GENIVAR

NOUVELLE ÉCOLE PRIMIARE
ST-LIN-LAURENTIDES
252 CHEMIN ST-STANISLAS
ST-LIN-LAURENTIDES (QUÉBEC)

CAHIER DES CHARGES
MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ

Architecte

GRENON-MASSICOTTE-.MALONEY
213 DE LA VISITATION
ST-CHARLES-BORROMÉE (QUÉBEC) J6E 4N6
TÉL : (450) 887-35554

Ingénieur en mécanique et en électricité

GÉNIVAR
138, RUE ST-PAUL
JOLIETTE (QUÉBEC) J6E 5G3
TÉL : (450) 756-0617
TÉLÉC. : (450) 755-3468

Dossier: CSS : 1112006CO

Dossier: GÉNIVAR : 121-16225-00

Date: Le 16 AOÛT 2012

INGÉNIEUR Rodrigue Julien 19819 QUÉBEC

Rodrigue Julien, ing.

INGÉNIEURE Sophie Julien 126637 QUÉBEC

Sophie Julien, ing.

INGÉNIEUR Martin Lévesque 132497 QUÉBEC

Martin Lévesque, ing.

ÉMIS POUR SOUMISSION

Section	Titre	Nombre de pages
IME	INDEX DEVIS, MÉCANIQUE	2
LDP	LISTE DES PLANS	3
EDT	ÉTENDUE DES TRAVAUX	2
MECANIQUE		
21 05 01	MÉCANIQUE PRESCRIPTION GÉNÉRALES	26
21 05 02	PURGE ET FILTRES	1
21 07 20	CALORIFUGES POUR TUYAUTERIE	9
Annexe 21 07 20	FICHE PRODUIT : NOSWEAT REUSABLE VALVE WRAPS	2
21 13 14	PROTECTION INCENDIE : EXTINCTEURS PORTATIFS	2
22 11 18	GÉOTHERMIE EXTÉRIEUR	39
22 11 21	TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE INTÉRIEUR (CUIVRE)	9
Annexe 22 11 21	TABLEAU DES VANNE D'ÉQUILIBRAGE POUR LES THERMOPOMPES ET LES BRANCHEMENTS	7
22 11 22	TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE, FONTE DUCTILE, BRANCHEMENT GÉNÉRAL	3
22 13 17	TUYAUTERIE D'ÉVACUATION ET DE VENTILATION EN FONTE ET EN CUIVRE	5
22 13 18	TUYAUTERIE D'ÉVACUATION EN PLASTIQUE	1
22 13 19	TUYAUTERIE D'ÉVACUATION ET DE VENTILATION EN PVC-DWV-XFR	2
22 30 05	CHAUFFE-EAU DOMESTIQUES ÉLECTRIQUES	1
22 42 01	PLOMBERIE – APPAREILS SPÉCIAUX	8
22 42 02	APPAREILS SANITAIRES ÉVIERS ET CUVIERS	3
22 42 03	APPAREILS SANITAIRES LAVABOS, WC ET URINOIRS	3
23 05 01	INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE	5
23 05 17	SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE	5
23 05 21	THERMOMÈTRES ET MANOMÈTRES POUR RÉSEAUX DE TUYAUTERIE	3
23 05 26	VANNES À PAPILLON	3
23 05 29	SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS CVAC	7
23 05 48	DISPOSITIFS ET SYSTÈMES PARASISMIQUES	9
23 05 54	IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES	6
23 05 93	ESSAI, RÈGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES (ERE)	5
23 07 13	CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR	4
23 08 02	NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES	3
23 09 45	RÉGULATION AUTOMATIQUE CENTRALISÉE – PROTOCOLE BACNET / ÉTHERNET	45
23 11 23	TUYAUTERIE DE GAZ NATUREL POUR INSTALLATION	3
23 21 14	ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES	5
23 21 18	RÉSEAUX THERMIQUES – TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION EN ACIER	11
23 21 23	POMPE POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES	2
23 25 01	FLUIDES CALOPORTEURS & GÉOTHERMIE INTÉRIEURE	1
23 31 14	CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES À BASSE PRESSION	6
23 32 48	ATTÉNUATEURS ACOUSTIQUES	2
23 33 00	ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR	3
23 33 01	TRAPPE D'ACCÈS VENTILATION	1
23 33 14	RÉGISTRES D'ÉQUILIBRAGE	2

23 33 15	REGISTRES DE RÉGLAGE	2
23 33 16	REGISTRE, CLAPETS COUPE-FEU ET DE FUMÉE	2
23 33 46	CONDUITS D'AIR SOUPLES	2
23 34 24	VENTILATEURS	1
23 37 13	DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES	3
23 37 20	LOUVRES, PRISES D'AIR , ÉVENTS ET CABANONS	1
23 38 13	HOTTE DE CUISINE COMMERCIALE	5
23 54 13	SERPENTINS ÉLECTRIQUES	2
23 72 00	SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE AIR-AIR (Regent ECO)	6
23 81 40	THERMOPOMPES AIR-EAU 1 /2 TONNE À 5 TONNES	5
ANNEXE	ANNEXE À LA SECTION 23-81-40 LISTE DES THERMOPOMPES	5
23 81 41	THERMOPOMPES TYPE CONSOLE	4
23 81 42	THERMOPOMPES VERTICALES (Gymnase)	4
23 84 13	HUMIDFICATEURS	4

ÉLECTRICITÉ

26 05 01	ÉLECTRICITÉ – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	31
26 05 02	DESCRIPTIONS DES APPAREILS ÉLECTRIQUES – ÉLECTRICITÉ	11
26 05 03	DÉSIGNATION DES APPAREILS ÉLECTRIQUES – ÉLECTRICITÉ	1
26 05 04	CHAUFFAGE - ÉLECTRICITÉ	1
26 05 05	APPAREILS INSTALLÉS DANS LES COMPTOIRS - ÉLECTRICITÉ	1
26 05 06	RÉSEAU DE CONDUITS VIDES POUR LES CONTRÔLES DE PORTES – ÉLECTRICITÉ	1
ANNEXE	CONTRÔLE DES PORTES	8
26 05 12	RÉSEAU DE CONDUITS ET CÂBLAGE DE TÉLÉCOMMUNICATION - ÉLECTRICITÉ	5
26 05 13	RÉSEAU D'ALARME INCENDIE - ÉLECTRICITÉ	9

**********FIN**********

DESSIN	TITRE
MÉCANIQUE	
M-1 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN D'IMPLANTATION** **LÉGENDE DE MÉCANIQUE** **TABLEAU DE PLOMBERIE & LISTE DES PLANS**
M-2 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE** **DRAINAGE SANITAIRE & PLUVIAL**
M-3 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DE L'ÉTAGE** **DRAINAGE SANITAIRE & PLUVIAL**
M-4 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE** **DISTRIBUTION D'EAU POTABLE**
M-5 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DE L'ÉTAGE** **DISTRIBUTION D'EAU POTABLE**
M-6 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE** **GÉOTHERMIE INTÉRIEURE & THERMOPOMPES** **DIAGRAMMES DE GÉOTERMIE**
M-7 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DE L'ÉTAGE** **GÉOTHERMIE INTÉRIEURE & THERMOPOMPES** **DIAGRAMMES DE GÉOTERMIE**
M-8 / 22	**MÉCANIQUE** **DIAGRAMMES DE PLOMBERIE**
M-9 / 22	**MÉCANIQUE** **PLOMBERIE** **DÉTAILS DE PLOMBERIE** **TABLEAU DES POMPES**
M-10 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DE TOIT : PLOMBERIE - VENTILATION** **DIAGRAMMES DE PLOMBERIE. EXTRAIT DE L'ÉCOLE** **L'AUBIER EXISTANT, DISTRIBUTION D'EAU POTABLE**
M-11 / 22	**MÉCANIQUE** **PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE** **VENTILATION PARTIE HAUTE**

M-12 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE
VENTILATION PARTIE BASSE

M-13 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAN DE L'ÉTAGE
VENTILATION PARTIE HAUTE

M-14 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAN DE L'ÉTAGE
VENTILATION PARTIE BASSE

M-15 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE
CONTRÔLE
EMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS

M-16 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAN DE L'ÉTAGE
CONTRÔLE
EMPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS

M-17 / 22 **MÉCANIQUE**
VENTILATION
DÉTAILS DE VENTILATIONS

M-18 / 22 **MÉCANIQUE**
SALLE MÉCANIQUE

M-19 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAFOND DU REZ-DE-CHAUSSÉE

M-20 / 22 **MÉCANIQUE**
PLAFOND DE L'ÉTAGE

M-21 / 22 **MÉCANIQUE**
DIAGRAMMES DE CONTRÔLE

M-22 / 22 **MÉCANIQUE**
DIAGRAMMES DE CONTRÔLE

GÉOTHERMIE

GE-475-1 **GÉOTHERMIE : MPLANTATION CHAMPS**

GE-475-2 **GÉOTHERMIE : DÉTAILS**

GE-475-3 **GÉOTHERMIE : DÉTAILS**

ÉLECTRICITÉ

E-1 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
IMPLANTATION
LÉGENDE - DÉTAILS

E-2 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DU R-D-C
ÉCLAIRAGE

E-3 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DE L'ÉTAGE
ÉCLAIRAGE

E-4 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DU R-D-C
SERVICES

E-5 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DE L'ÉTAGE
SERVICES

E-6 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DU R-D-C
SERVICES AUXILIAIRES

E-7 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DE L'ÉTAGE
SERVICES AUXILIAIRES

E-8 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DU R-D-C
RACCORDEMENTS
MÉCANIQUES & CHAUFFAGE

E-9 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PLAN DE L'ÉTAGE
RACCORDEMENTS
MÉCANIQUES & CHAUFFAGE
EXTRAIT SALLE MÉCANIQUE

E-10 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
DIAGRAMME
D'ALARME INCENDIE

E-11 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
DIAGRAMME DE
DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

E-12 / 12 **ÉLECTRICITÉ**
PANNEAUX ÉLECTRIQUES

**********FIN**********

1. Exigences

.1 Le travail faisant partie de ce contrat comprend tous les matériaux, la main-d'oeuvre, l'outillage et l'équipement nécessaires pour la réalisation de tous les travaux inclus dans ce devis ou sur les plans.

NOTE
Les entrepreneurs doivent fournir les **prix ventilés** comme demandés à la section 0021 14A ANNEXES À LA FORMULE DE SOUMISSION AU DEVIS DE L'ARCHITECTE.

Les entrepreneurs doivent fournir les prix unitaires comme demandés à la section 0021 14B ANNEXES À LA FORMULE DE SOUMISSION **PRIX UNITAIRES** AU DEVIS DE L'ARCHITECTE.

2. Étendue des travaux en plomberie

.1 Généralités :
Les travaux comprennent tous les travaux relatifs aux plans et aux sections du devis énumérées plus bas.

.2 Liste des plans en date du 16 août 2012, soit :
M-1/22 à M-22/22 & GE-475-2 et GE-475-3.

.3 Section du devis en date du 16 août 2012, soit :
IME, LDP, EDT, 21 05 01,21 13 14, 22 11 21, annexe 22 11 21, 22 11 22 ,22 13 17, 22 13 18, 22 13 19, 22 30 05, 22 42 01, 22 42 02, 22 42 03, 23 05 01, 23 05 17, 23 05 21, 23 05 26, 23 05 29, 23 05 48, 23 05 54, 23 08 02, 23 11 23, 23 21 14, 23 21 18, 23 21 23, 23 25 01.

3. Étendue des travaux en ventilation

.1 Généralités :
Les travaux comprennent tous les travaux relatifs aux plans et aux sections du devis énumérées plus bas.

.2 Liste des plans en date du 16 août 2012, soit :
M-1/22 à M-22/22

.3 Section du devis en date du 16 août 2012, soit :
IME, LDP, EDT, 21 05 01,21 05 02, 23 05 29, 23 05 48, 23 05 54, 23 31 14, 23 32 48, 23 33 00, 23 33 01, 23 33 14, 23 33 15, 23 33 16, 23 33 46, 23 34 24, 23 37 13, 23 37 20, 23 38 13, 23 72 00, 23 81 40, annexe 23 81 40, 23 81 41, 23 81 42, 23 84 13.

4. Étendue des travaux en régulation automatique et en essai, réglage et équilibrage

.1 Généralités :
Les travaux comprennent tous les travaux relatifs aux plans et aux sections du devis énumérées plus bas.

.2 Liste des plans en date du 16 août 2012, soit :
M-1/22 à M-22/22

.3 Section du devis en date du 16 août 2012, soit :
IME, LDP, EDT, 21 05 01, 23 05 48, 23 05 54, 23 05 93, 23 09 45, 23 54 13.

5. Étendue des travaux en calorifugeage

.1 Généralités :
Les travaux comprennent tous les travaux relatifs aux plans et aux sections du devis énumérées plus bas.

.2 Liste des plans en date du 16 août 2012, soit :
M-1/22 à M-22/22 & GE475-2 et GE 475-3.

.3 Section du devis en date du 16 août 2012, soit :
IME, LDP, EDT, 21 05 01, 21 07 20, annexe 21 077 20, 23 07 13.

6. Étendue des travaux en géothermie extérieure

.1 Généralités :
Les travaux comprennent tous les travaux relatifs aux plans et aux sections du devis énumérées plus bas.

.2 Liste des plans en date du 16 août 2012, soit :
GE 475-1, GE 475-2, GE 475-3.

.3 Section du devis en date du 16 août 2012, soit :
IME, LDP, EDT, 21 05 01, 22 11 18.

7. Étendue des travaux en électricité

Généralités :

.1 Les travaux comprennent tous les travaux relatifs aux plans et aux sections du devis énumérées plus bas.

.2 Liste des plans en date du 16 août 2012, soit :
E-1/12 à E-12/12.

.3 Section du devis en date du 16 août 2012, soit :
IME, LDP, EDT, 21 05 01, 23 05 48, 26 05 01, 26 05 02, 26 05 03, 26 05 04, 26 05 05, 26 05 06, 26 05 12, 26 05 13, ANNEXE Contrôle des portes.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Généralités

.1 Cette section du cahier contient les clauses générales pour les métiers de la mécanique. Cette section est complémentaire aux clauses générales de l'architecte et des autres disciplines.

.2 Pour le présent projet, les travaux de mécanique sont répartis comme définis à la section EDT.

.3 La délimitation des travaux définie plus haut n'est pas limitative et n'a pour but que d'informer chaque sous-traitant de l'étendue de ses travaux. Tous les travaux définis dans les autres sections du devis concernant son propre travail doivent être considérés comme faisant partie de son propre travail.

1.2 But

.1 L'intention générale des plans et du cahier des charges est de définir un travail complet avec les épreuves nécessaires et obligatoires de même que la mise en service des divers systèmes.

1.3 Détails mineurs

.1 Certains détails mineurs sont essentiels à une installation acceptable et au bon fonctionnement des systèmes; cependant, l'illustration aux plans de même que la description aux cahiers des charges peuvent ne pas en faire mention. Par exemple, même si les dessins montrent les dimensions des conduites, les points de départ et d'arrivée et une suggestion de la course, ils n'indiquent pas nécessairement tous les changements de direction ou toutes les déviations.

.2 L'Entrepreneur doit, s'ils sont essentiels, inclure ces travaux dans son prix. Il doit, sans frais supplémentaires, agencer son travail avec la charpente, éviter les obstructions, respecter les hauteurs libres et éviter les espaces de passage et les ouvertures (portes, fenêtres, etc.).

1.4 Détails supplémentaires

.1 Les dessins des ingénieurs sont généralement schématiques. Ils indiquent l'emplacement approximatif des appareils et de la tuyauterie de raccordement. On ne doit, en aucun cas, à moins d'indication contraire, s'en servir comme dessins d'érection. La responsabilité de la préparation de ces dessins incombe à l'Entrepreneur. Pour la bonne exécution des travaux, l'Entrepreneur doit, soit se référer aux dessins d'architecture, soit se référer aux conditions actuelles de la bâtisse, s'il y a lieu.

1.5 Recommandations des manufacturiers

.1 Tous les appareils sont, à moins d'indication contraire, installés, raccordés et mis en place en conformité avec les directives et les recommandations du Manufacturier.

.2 Lorsque les plans ne montrent pas le détail des accessoires requis ou des raccords à faire pour l'installation d'un appareil, ce sont les recommandations du Manufacturier de l'appareil qui s'appliquent.

.3 Ces accessoires et ces raccords font partie du contrat comme s'ils étaient mentionnés spécifiquement, soit au plan, soit au cahier des charges.

1.6 Équivalent

.1 **Équivalence des matériaux ou produit**

Les soumissions doivent être basées uniquement sur l'usage des matériaux, des marques de commerce et types et des méthodes de travail indiqués au cahier des charges. Des substitutions aux matériaux, marques de commerce et types et aux méthodes de travail indiquées peuvent être proposées par les soumissionnaires. Telles substitutions seront considérées par le professionnel et le Propriétaire **avant l'ouverture des soumissions.**

Pour chaque demande d'équivalence, l'entrepreneur devra fournir par écrit, **au moins 10 jours avant la date d'ouverture des soumissions**, un dossier affirmant que les produits proposés sont conformes à l'esprit et l'intention des travaux.

Les produits demandés en équivalence doivent être décrits sur une ou plusieurs feuilles séparées, datées et signées par le soumissionnaire et être envoyé au professionnel pour évaluation. L'entrepreneur doit de plus indiquer le montant par lequel la soumission serait diminuée ou augmentée, selon le cas, pour chacune des substitutions ainsi proposées.

Le Propriétaire ne s'engage pas à considérer ces substitutions et n'accepte aucune responsabilité advenant leur acceptation. Les soumissionnaires portent le fardeau de la preuve des substitutions. Nonobstant toutes substitutions proposées, les soumissionnaires doivent être consentants à signer un contrat avec le Propriétaire au montant de leur soumission et ce, sans égard à quelqu'une des substitutions proposées retenues ou non.

Toute demande d'équivalence de produit, une fois le contrat conclu et les travaux de constructions débutés entraînera automatiquement des frais d'analyse d'un montant de 200,00$ par item de la part des professionnels. Ces frais seront directement facturés à l'entrepreneur et devront être acquittés que le produit en cause ait été accepté ou non.

1.7 Contradiction

.1 Dans le cas où il y a contradiction entre les plans et devis, ou des clauses dans le devis concernant les matériaux à fournir, les quantités, qualités, etc., l'Entrepreneur doit baser sa soumission sur les quantités, qualités, matériaux, etc. les plus élevés ou les plus dispendieux jusqu'à écrit contraire par l'Ingénieur.

1.8 Coordination

.1 Les travaux décrits dans cette section doivent être coordonnés avec ceux des autres sections. À cette fin, l'Entrepreneur doit consulter les plans, de même que le surintendant des travaux, afin de déterminer quels travaux doivent avoir la priorité.

.2 Aucun supplément n'est accepté pour défaire et refaire du travail pour donner priorité à un autre métier.

.3 L'ouvrage en général est exécuté avec solidité et en conformité avec les règles du métier. Sa disposition et son aspect présentent une apparence agréable.

1.9 Dessins de détails

.1 L'Entrepreneur doit produire des dessins de détails afin de montrer les changements nécessités, soit par l'exiguïté des lieux, soit par les règlements ou codes en vigueur, soit pour régler un conflit avec un autre métier ou pour toute autre raison valable.

1.10 Localisation des appareils

.1 L'Entrepreneur doit respecter, au point de vue symétrie, etc., les exigences architecturales. Il doit donc référer aux plans généraux afin de s'assurer de l'emplacement et de la hauteur des appareils, de même que pour coordonner son travail avec l'installation des autres composantes de la bâtisse.

.2 L'espace nécessaire à l'entretien, au démontage et au retrait de l'équipement et des éléments doit être prévu conformément aux recommandations du fabricant et aux indications.

1.11 Limitation de l'espace

.1 L'Entrepreneur doit se familiariser avec toutes les particularités et les restrictions de l'espace alloué pour les matériaux et les appareils qu'il doit installer. Il doit plus spécifiquement s'assurer de l'accessibilité des diverses parties de son travail pour fins d'entretien.

1.12 Dessins d'atelier ou d'érection

.1 Lorsque la chose s'avère nécessaire, soit pour l'exécution convenable des travaux ou pour la fabrication des appareils, l'Entrepreneur doit préparer des dessins d'atelier ou d'érection. Il est tenu de soumettre ces dessins aux ingénieurs avant d'exécuter le travail ou de faire livrer les appareils.

.2 On doit obligatoirement soumettre dix (10) copies des dessins d'atelier pour les appareils, tels que ventilateurs, serpentins, radiateurs, grilles et diffuseurs, réservoirs, contrôles etc. et accessoires fournis pour le projet.

.3 Avec ces dessins, on doit fournir une fiche technique qui inclut, entre autres, courbes caractéristiques, niveau de bruit, caractéristiques électriques, dimensions physiques certifiées, numéros de catalogue, nom du manufacturier, instructions pour le fonctionnement et l'entretien, etc. Sur chacun des dessins d'atelier, on doit identifier le projet et le numéro de référence de l'équipement tels qu'indiqués sur le plan.

.4 Les documents doivent être transmis suffisamment à l'avance afin d'en permettre la vérification. L'Entrepreneur doit assumer la responsabilité de tout retard lorsque des appareils sont refusés.

.5 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur est une étape intermédiaire de contrôle de qualité et ne saurait constituer un ordre de changement aux documents contractuels.

.6 L'Ingénieur vérifie les dessins soumis par l'Entrepreneur en ce qui a trait à la qualité et à la disposition générale de l'équipement seulement. Le suivi par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à l'exécution des plans et du cahier des charges et ne relève pas l'Entrepreneur des erreurs ou omissions commises par lui ou par le

Manufacturier sur les dessins d'atelier. De plus, les annotations faites par l'Ingénieur sur les dessins ne sont pas limitatives.

1.13 Codes et normes

.1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux en conformité avec les codes et les règlements en vigueur, dernières éditions, émis par les autorités fédérale, provinciale et municipale et en application dans la localité décernée, tels que :

.1 Code de construction du Québec.
.2 Code national de prévention des incendies du Canada.
.3 Code de plomberie 2005 du Canada
.4 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.
.5 Code électrique du Québec.

.2 De plus, l'Entrepreneur doit suivre les standards des organismes reconnus tels que ASHREA, SMACNA, ONGC, ASME, AMCA, ACNOR,, ARI, IES, ACG, NFPA, ULC, FM, GTA, etc.

.3 Si les dessins ou le cahier des charges ont des exigences supérieures à celles des règlements, codes, lois ou standards, elles doivent être respectées. Aucune directive du présent cahier des charges ne peut être considérée comme étant un ordre ou une permission d'enfreindre les codes, règlements ou lois en vigueur.

.4 L'Entrepreneur doit également exécuter les travaux selon les exigences particulières des compagnies d'utilités publiques telles que les fournisseurs d'électricité, de gaz, de téléphone, etc.

1.14 Permis et inspections

.1 L'Entrepreneur doit payer les permis et les honoraires d'inspections de ses travaux par les autorités compétentes. Il doit, en temps opportun, avertir les inspecteurs et déposer les plans et autres documents demandés par les autorités compétentes.

.2 Les travaux doivent être approuvés par les autorités fédérale, provinciale et municipale telles que :

.1 Le Bureau provincial des examinateurs électriciens.
.2 Le Service d'inspection de la régie du bâtiment.
.3 Le Service des incendies de la municipalité.
.4 Etc.

.3 Avant l'inspection finale, l'Entrepreneur doit faire encadrer, sous verre, tous les certificats qu'il affichera dans l'édifice.

1.15 Fourniture, localisation et mise en place

.1 À moins d'indication spécifique contraire, tous les appareils électriques décrits dans une section ou apparaissant aux plans qui s'y rapportent sont fournis, localisés et mis en place par l'exécutant de cette section.

.2 De plus, l'Entrepreneur responsable de la fourniture d'appareils doit consulter les documents d'électricité afin de s'assurer que les appareils fournis sont compatibles avec l'alimentation électrique prévue aux plans.

1.16 Raccords et démarreurs

.1 Sauf indication spécifique contraire, les raccords électriques, fils, conduits, etc., de même que les démarreurs manuels et magnétiques nécessaires pour alimenter ou raccorder des appareils décrits dans une autre section font partie de la Division électricité.

.2 Cependant, la responsabilité de ces raccords (exactitudes, conformités aux besoins de l'appareils, etc.) relève de l'entrepreneur fournissant l'appareil.

1.17 Mise en marche

.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de la mise en marche et du fonctionnement adéquat des appareils qu'il a fournis.

.2 L'Entrepreneur doit prendre les précautions usuelles telles que huilage, graissage, vérification du sens de rotation, vérifier pour qu'il n'y ait pas d'obstruction, bon fonctionnement, etc. Il doit s'assurer à ce que les instructions du Manufacturier soient suivies et respectées.

.3 Chaque système doit être mis en marche afin de s'assurer qu'il opère suivant l'esprit des dessins et devis.

.4 L'essai des systèmes comprend la simulation des conditions d'opération des systèmes. Ces essais sont faits en présences des entrepreneurs concernés et comportent par exemple des preuves :

- .1 D'entrebarrage électrique
- .2 De fonctionnement des appareils de contrôle haute et basse limite, volets motorisés, etc.
- .3 De réaction de l'équipement.
- .4 De raccords électriques adéquats
- .5 D'opération de la protection et autres

1.18 Percements et manchons

.1 Bâtiments existants.

.1 L'Entrepreneur est responsable du percement de toutes les ouvertures jusqu'à un diamètre de 6 pouces inclusivement. Toutes ces ouvertures doivent être exécutées par une foreuse rotative. Pour les ouvertures supérieures à 6 pouces, référer aux conditions générales proposées par les architectes.

.2 Généralités.

.1 Il y a toujours un espace libre de 13 mm (½ po) entre la conduite et le manchon. Cet espace est rempli au moyen de fibre de verre bien tassée.

.2 Toutes les ouvertures dans les murs, planchers ou plafonds pour le passage de conduites ou de câbles doivent être rendues étanches.

.3 Bien remplir les vides autour des canalisations.

.1 Dans le cas de traversées de murs de fondation ou de planchers situés sous le niveau du sol, calfeutrer avec un mastic ignifuge et non durcissant l'espace libre entre le manchon et la canalisation protégée par ce dernier.
.2 Dans le cas de traversées de murs ou de planchers, prévoir l'espace requis pour la pose d'un matériau coupe-feu. Dans le cas de tuyaux ou de canalisations traversant des planchers, des plafonds ou des cloisons côtés pour leur résistance au feu, ne pas affaiblir le degré de résistance au feu des ouvrages traversés.
.3 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux en cuivre et les manchons en métal ferreux.

.3 Matériaux coupe-feu.

.1 Fournir et poser un composé coupe-feu dans l'espace annulaire séparant les tuyaux, les canalisations, le calorifuge et la séparation coupe-feu adjacente.

.4 Rosaces

.1 Poser des rosaces là où la tuyauterie traverse des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds finis.
.2 Utiliser des rosaces en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, du type monopièce, munies de vis d'arrêt.
.3 Le diamètre extérieur des rosaces doit être supérieur à celui de l'ouverture ou manchon qu'elles doivent dissimuler.
.4 Le diamètre intérieur des rosaces doit s'adapter parfaitement au diamètre extérieur des canalisations.

.5 Manchons

.1 Utilise comme manchons des tuyaux en acier de série 40.
.2 Utiliser des manchons avec collerettes fixées au centre par soudure continue :
.1 Aux traversées des murs de fondation.
.2 Aux endroits où les manchons font saillie sur le plancher fini.

1.19 Dissimulation de la tuyauterie et des conduites

.1 On doit dissimuler tout tuyau ou toute conduite lorsque la chose s'avère faisable. Cependant, aucune partie de l'ouvrage ne doit être recouverte sans avoir au préalable obtenu l'approbation de l'Ingénieur.

1.20 Alésages de la tuyauterie

.1 Toute la tuyauterie doit être alésée après avoir été coupée et avant l'installation, la limaille ou toute autre obstruction à l'intérieur doit être enlevée.

.2 L'Entrepreneur doit, au cours de la construction, obstruer les ouvertures

béantes des tuyaux ou des conduites afin de prévenir l'introduction de poussières ou d'autres corps étrangers.

1.21 Services d'utilités publiques

.1 L'Entrepreneur doit s'assurer que le point d'alimentation indiqué aux plans convient aux services d'utilités publiques (gaz, téléphone, aqueducs, égouts, etc.) desservant le lieu de la construction. Il doit prendre les arrangements avec les autorités, afin que les raccordements aux services d'utilités publiques soient faits en temps opportun.

1.22 Sous-traitants

.1 Si l'Entrepreneur désire faire exécuter par quelqu'un d'autre une partie du travail qui lui a été confié, il doit au préalable en obtenir la permission des ingénieurs, sauf si le fait était déjà connu au moment de la signature du contrat.

1.23 Épreuves

.1 L'entrepreneur doit faire, en présence des ingénieurs ou de leur représentant autorisé, des épreuves de nature à prouver que son ouvrage est complet et rempli les conditions exigées. Si l'ouvrage laissait paraître quelques défectuosités, l'entrepreneur est tenu d'y remédier à ses frais. L'entrepreneur doit fournir, à ses frais, les instruments, l'outillage et la main-d'œuvre nécessaires pour ces épreuves. L'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires afin de ne pas, au cours de ces épreuves, endommager les appareils. Il doit isoler les appareils qui ne peuvent supporter les conditions de l'épreuve.

.2 Tuyauterie

1 Généralités : Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 heures.

.2 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de tuyauterie d'eau et de vapeur à une pression égale à une fois et demie la pression de service du réseau, ou à une pression d'au moins 860 kPa ; choisir la plus élevée de ces deux valeurs.

.3 Faire l'essai des réseaux de gaz naturel conformément à la norme CAN 1-B149.1 1-M91 ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

.4 Faire l'essai des réseaux de mazout conformément à la norme ACNOR B139 1976 et ACNOR B139S1-1982 ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.

.5 Faire l'essai de la tuyauterie d'égout, d'évacuation et de ventilation conformément au code de construction du Québec et aux exigences des autorités compétentes.

.6 Faire l'essai de la tuyauterie d'eau chaude, d'eau froide et de recirculation d'eau domestique à une pression égale à une fois et demie la pression de service du réseau ou à une pression d'au moins 860 kPa ; choisir la plus élevée de ces 2 valeurs.

.7 Faire l'essai des systèmes de ventilation et de régulation.

1.24 Listes des essais spécifiques et des Documents demandés

.1 Avant l'acceptation provisoire des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à l'ingénieur les documents suivants :.

.1 Protection incendie (ne s'applique pas)

.2 Plomberie
- .1 Rapport d'épreuve des systèmes de drainage sanitaire, pluvial et du réseau d'évent
- .2 Rapport d'épreuve du réseau de distribution d'eau potable et de gaz naturel
- .3 Rapport d'épreuve du réseau de géothermie.
- .4 Rapport de conformité du DAR
- .5 Dessins d'atelier complets & Manuel d'opération et d'entretien
- .6 Certificat de vérification de l'ingénieur des supports parasismiques

.3 Régulation Automatique
- .1 Manuel de fin de chantier
- .2 Rapport de mis en marche et de vérification des points
- .3 Graphiques à l'ordinateur
- .4 Rapport de balancement

.4 Ventilation
- .1 Manuel d'opération et d'entretien
- .2 Rapport de mise en marche des thermopompes
- .3 Rapport de mise en marche du Regent-Eco et de l'humidificateur
- .4 Dessins d'atelier complets & Manuel d'opération et d'entretien
- .5 Certificat de vérification de l'ingénieur des supports parasismiques

1.25 Garantie

.1 L'Entrepreneur garantit son ouvrage conformément à la loi. Les garanties mentionnées au cahier des charges et les responsabilités qui en découlent ne doivent pas être interprétées comme limitant ou venant à l'encontre de la loi. La loi a préséance sur les exigences du cahier des charges, sauf si les exigences de ce dernier sont plus considérables que celles de la loi.

.2 L'Entrepreneur doit corriger au cours de l'année suivant la date de l'acceptation provisoire des travaux, soit en réparant, soit en remplaçant, au choix des ingénieurs, toutes les défectuosités de son travail ou des appareils qu'il a fournis, l'usure courante faisant exception. Tout dommage causé par une telle défectuosité et toute dépense entraînée directement par les réparations sont aux frais de l'Entrepreneur.

1.26 Bruits et vibrations

.1 Éliminer tous les bruits ou toutes les vibrations qui, de l'opinion de l'Ingénieur, sont nuisibles ou désagréables.

1.27 Moteurs

.1 Chacun des entrepreneurs doit fournir et installer les moteurs requis pour faire fonctionner les appareils faisant partie de son contrat.

.2 Les moteurs ne doivent pas créer d'interférences aux appareils électriques et électroniques. Les moteurs installés à l'extérieur sont à l'épreuve des intempéries.

.3 Les moteurs sont du type à induction à cage d'écureuil avec roulement à billes.

.4 Les moteurs d'une puissance de 25 HP et plus sont protégés par un élément thermique (THERMISTOR).

.5 Tous les moteurs pour les équipements sont à haute rendement énergétique à moins qu'ils fassent partie intégrante d'un équipement et qu'ils ne soient pas disponibles autrement.

.6 Tous les moteurs pour les appareils du même genre fournis par un Entrepreneur doivent être du même fabricant ; ce fabricant est canadien et choisi entre Westinghouse, C.G.E. ou équivalent approuvé. Les moteurs ont les caractéristiques appropriées de couple et de courant de démarrage, de couple maximum, de couple minimum, d'accélération et de glissement à pleine charge.

1.28 Structure et supports pour appareils

1 A l'exception des bases de béton, à moins d'indication contraire, les structures et supports nécessaires à l'installation des appareils sont fournis et installés par cette section. Le mode d'ancrage et de suspension doit être approuvé par l'Ingénieur. Toutes les structures d'acier doivent être peintes avec une couche d'apprêt et d'un émail dont la couleur est déterminée sur le chantier..

1.29 Modifications mineures

.1 L'Entrepreneur fait, à sans frais, les modifications mineures requises sur le chantier concernant la localisation exacte des services et des sorties.

.2 En localisant ses sorties, l'Entrepreneur doit tenir compte des conduites ou appareils de chauffage, de ventilation, de plomberie, d'air, d'électricité, et., ainsi que des éléments de structure tels que poutres, colonnes, murs, etc.. Si l'entrepreneur néglige de se conformer à cette clause et qu'il en résulte des erreurs, il sera tenu de les corriger sans frais supplémentaires.

.3 Si, au cours des travaux, il est nécessaire de déplacer un appareil ou des terminaux tels que grille, diffuseurs, contrôles ou autres semblables, l'Entrepreneur est tenu de le faire sans frais supplémentaires pourvu que le déplacement n'excède pas 5 mètres (15 pieds) et que la demande lui soit faite avant l'installation. Cette demande peut être formulée par l'ingénieur ou le propriétaire.

1.30 Garde-poulies

.1 Toutes les courroies des appareils doivent être munies d'un protecteur constitué d'un treillis métallique avec cadre de fer et retenues de façon à permettre le déplacement du moteur d'un minimum de 150 mm (6 po.) tout

en conservant un jeu de 50 mm (2 po.) entre la courroie et le moteur. Un dégagement doit être prévu en tout temps pour permettre le mesurage de la rotation des arbres.

1.31 Demande de paiements partiels partiels

.1 Selon le formulaire ‘’Demande de Paiement ’’ des documents de l’architecte

1.31.1 Formules

.1 Les demandes de paiements partiels sont préparées par l'Entrepreneur sur des formules fournis dans l’appel d’offre. Après avoir été remplies, ces formules sont remises aux ingénieurs pour vérification.

1.31.2 Ventilation du Montant du contrat

.1 Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur soumet une répartition du prix de son contrat. Une fois approuvée par les ingénieurs, cette répartition sert de base pour déterminer les paiements partiels.

1.31.3 Renseignements à fournir

.1 Dans ses demandes de paiements, l'Entrepreneur décrit en détail l'ouvrage fait depuis la dernière demande et estime le montant payable d'après les informations fournies dans la ventilation du montant de son contrat.

.2 Les ingénieurs ne sont pas tenus de se baser sur ces renseignements pour déterminer le montant payable à l'Entrepreneur. Ils peuvent, par exemple, estimer le coût du matériel et de la main-d'oeuvre pour terminer le contrat et se baser sur cette estimation pour déterminer le montant payable à l'Entrepreneur.

1.32 Identifications des appareils des conduites.

1.32.1 Plaques Signalétiques

.1 Tous les appareils, tels que moteur, ventilateurs, appareils sous pression, ont une plaque signalétique gravée, donnant les principales caractéristiques de l’appareil, telles que pression d’opération, capacité, nom du manufacturier, caractéristiques électriques, etc. L’Entrepreneur voit à protéger ces plaques de même qu’à faire laisser des fenêtres à travers l’isolation, de façon à ce qu’elles soient parfaitement lisibles à la fin des travaux.

1.32.2 Plaques d’identification

.1 Tous les appareils, tels que ventilateurs, démarreurs, boites de jonction, commandes automatiques, etc. sont identifiés selon la méthode employée sur les plans ou selon les instructions de l’ingénieur.

.2 Les plaques d’identification sont en lamacoïde noir gravées en blanc. Les dimensions des plaques, les dimensions et le style du lettrage doivent être

approuvés par les ingénieurs.

1.32.3 Tuyauterie et conduit

.1 S'il y a lieu, l'entrepreneur de cette section collabore avec celui de la section Peinture afin de rétablir les couleurs standards pour l'identification de la tuyauterie. Une fois le peinturage terminé, l'entrepreneur identifie la tuyauterie et les conduites, de même qu'il indique le sens d'écoulement au moyen de flèches. Les indications sont placées à tous les 15 mètres dans le bâtiment, dans les salles de mécanique et aux portes de visite.

.2 L'identification indique la fonction de la tuyauterie ou de la conduite, ex : recirculation, eau chaude, eau froide, gicleur système de ventilation numéro ……. etc.

.3 Le matériel d'identification doit être conforme à la norme B53-1958, dernière révision de l'ACNOR. En général le fond est de la couleur suivante :

.1 jaune : fluide dangereux
.2 bleu : protection
.3 vert : fluide sûr

.4 Les lettres et les flèches sont noires. Les dimensions des lettres et des flèches ont une hauteur de 50 mm.

1.33 Inspection finale

.1 Avant de faire une demande pour l'inspection finale, l'Entrepreneur devra compléter mais sans s'y limiter les travaux décrits dans les listes de déficiences écrites et retournées signées par l'Entrepreneur.

1.33.1 Nettoyage des appareils

.1 L'Entrepreneur fait le nettoyage de tous les appareils installés ou relocalisés sous sa responsabilité. Il doit en faire une vérification complète (graissage, niveaux d'huiles, etc.) et remplace tous les filtres par des filtres neufs.

1.33.2 Préparation du manuel d'instructions (en trois copies et sur une clef USB)

.1 Chacun des manuels comprend ce qui suit et est soumis pour approbation aux ingénieurs un mois avant la demande d'inspection finale. La liste suivante n'est pas limitative. Les ingénieurs peuvent exiger d'autres documents s'ils le jugent nécessaire.

.1 Rapport de balancement des systèmes de plomberie et ventilation.

.2 Une liste dactylographiée des moteurs électriques. Cette liste donne les informations suivantes :

.1 Caractéristiques du moteur.
.2 Ampérage en fonctionnement normal.
.3 Type de démarreur et choix de l'élément de surcharge.

.3 Tous les dessins d'atelier des appareils principaux de même que les courbes caractéristiques, les caractéristiques électriques, etc.

.4 Une liste des pièces de rechange avec les noms et adresses des fournisseurs.

.5 Des instructions complètes pour l'entretien et le fonctionnement des appareils.

.6 Les feuilles d'instructions pour chaque type de commande automatique de même que les diagrammes des systèmes de contrôle.

.7 Les documents ci-haut mentionnés sont reliés dans des cahiers à anneaux blanc, à couvercle rigide. Chacun des manuels a une table des matières et des onglets.

.8 Un CD avec tous les documents énumérés au point ci-haut (7) en format PDF.

1.33.3 Affichage des certificats

.1 Les certificats suivants sont installés au mur, près des appareils, dans un cadre vitré :
.1 Plomberie / DAR
.2 Appareils sous pression

1.33.4 Plans pour archives

.1 L'Entrepreneur présente les informations pour la préparation des plans pour archives. Ceci se fait de la façon suivante :
.1 Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur fait la demande d'une série de plans « ozalid » sur lesquels il note en rouge tous les changements d'emplacement au cours des travaux. Lorsque les travaux sont terminés, l'Entrepreneur fait la demande d'une série additionnelle de plans « ozalid » et en indique proprement les additions, changements ou omissions qui ont été faits pendant les travaux. Les conduites souterraines sont également indiquées et localisées sur cette copie. Ces dernières séries de plans sont remises aux ingénieurs. Les travaux ne sont pas acceptés avant la réception des plans.

1.33.5 Instructions au Propriétaire

.1 L'Entrepreneur doit prévoir, dans sa soumission, les coûts pour fournir et expliquer au Propriétaire les instructions nécessaires à la mise en marche et à l'entretien des appareils installés.

1.34 Matériaux Existants

.1 À moins d'indication contraire, les matériaux existants enlevés, mais non spécifiquement demandés d'être réinstallés ou d'être redonné au propriétaire, demeurent la propriété de l'Entrepreneur.

.2 Cette clause toutefois ne s'applique pas aux appareils spécialisés, tels

qu'appareils de cuisine, de buanderie, etc., ou à tout appareil considéré comme équipement ou comme intégré à l'ameublement.

.3 Si au cours de la construction, le Propriétaire décidait de réutiliser ou conserver certains appareils qui, d'après le premier paragraphe, devaient demeurer la propriété de l'Entrepreneur, ce dernier doit pouvoir le faire sans qu'il n'y ait supplément ou crédit.

.4 S'il y avait doute quant à l'interprétation de cette clause, l'Entrepreneur doit, avant de s'approprier l'appareil, soumettre le cas au Propriétaire, dont la décision est finale.

.5 L'Ingénieur indique aux plans la réutilisation de certains matériaux. Dans ce cas, ces matériaux doivent être nettoyés, réparés et remis à neuf. L'Entrepreneur doit donc enlever ces matériaux avec précaution et les entreposer de façon à éviter tout dommage. Lors de la réinstallation, l'Entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires, afin de sauvegarder l'apparence esthétique, ex. : ne pas installer un vieil appareil à côté d'un neuf, etc.

.6 L'Entrepreneur doit prévoir remplacer tous les équipements qui demandent un remplacement régulier tels que lampes d'éclairage, etc.

.7 Lorsqu'il n'est pas spécifiquement mentionné que les matériaux existants seront réutilisés et si l'Entrepreneur désire le faire, il doit au préalable obtenir l'approbation des ingénieurs

1.35 Démantèlement des ouvrages existant

.1 Les soumissionnaires doivent examiner soigneusement l'état des lieux, afin d'évaluer et d'inclure dans leurs prix les travaux de démantèlement des ouvrages existants.

.2 Cette section inclut tous les travaux qui sont nécessaires à la réalisation de l'ensemble des constructions selon les plans et cahier des charges, et ceci à la satisfaction des ingénieurs.

.3 Exemple : éliminer tous les conduites, câbles, appareils qui ne sont pas nécessaires dans les entreplafonds, dans les vides sanitaires, aux toits, dans les murs, etc.

.4 Cette clause ne s'applique que dans lesdits ouvrages existants, qu'ils soient ou non montrés aux plans, qu'ils soient apparents ou cachés. Par contre, si au cours des travaux, le Propriétaire décidait de conserver intactes certaines de ces installations, ce dernier se réserve le privilège de le faire sans qu'il n'y ait supplément ou crédit.

.5 Par ailleurs, toute distribution existante (conduits, câbles, etc.), qui passe dans les murs démolis et qui doit être conservée dans la nouvelle installation, est déplacée sans frais afin d'obtenir une installation propre et fonctionnelle.

.6 Effectuer les travaux de démantèlement par chaque division.

.7 Assurer la continuité des services existants à conserver.

1.36 Maintien *des services*

.1 Dans le cas de modifications importantes au bâtiment qui demandent un arrêt temporaire du service principal d'électricité ou de services secondaires, l'Entrepreneur doit présenter au Propriétaire, suffisamment d'avance, le calendrier de travail qu'il prévoit suivre afin de planifier et coordonner, avec tous les intervenants et le Propriétaire, toute interruption de service.

.2 L'Entrepreneur doit prévoir tout le personnel et les équipements nécessaires afin que les interruptions soient de la plus courte durée possible.

.3 L'Entrepreneur doit aussi prévoir, dans sa soumission, d'effectuer les transferts de services durant les soirs, nuits ou les jours de fin de semaine, selon l'importance des travaux à effectuer ou les exigences du Propriétaire. Aucun temps supplémentaire n'est payé à l'Entrepreneur pour effectuer du travail en dehors des heures normales de bureau.

.4 Si, à la demande du Propriétaire, certains services doivent être maintenus, l'Entrepreneur fait les raccordements et fournit les équipements et accessoires nécessaires afin de s'assurer la continuité de ces services.

1.37 Contrôle de l'amiante

.1 Si l'Entrepreneur détecte la présence d'un produit d'amiante sur le chantier, il doit aviser en premier lieu le Propriétaire ou son représentant qui établira si les démarches seront poursuivies par l'Entrepreneur ou par le Propriétaire.

1.38 Installations et appareils électriques

.1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions de la division électrique et des paragraphes suivants.

.1 La responsabilité du fournisseur et de l'installateur des appareils et installations électriques est décrite au tableau des moteurs, appareils et commandes qui paraît sur les dessins d'électricité; par ailleurs, la responsabilité du fournisseur et de l'installateur des appareils et installations mécaniques est décrite au tableau des appareils et installations mécaniques qui paraît sur les dessins de mécanique.

.2 Se reporter à la division électrique pour connaître les prescriptions relatives au câblage et aux conduits de commande, sauf pour ce qui a trait aux conduits, fils, câbles et connexions associés à un réseau/circuit fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V, lesquels éléments appartiennent à des circuits de commande prescrits à la division mécanique et illustrés sur les dessins de mécanique. Se reporter à la division électrique pour ce qui est de la qualité des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux.

.2 Utiliser comme manchons des tuyaux en acier de série 40.

.3 Utiliser des manchons avec collerette fixée au centre par soudure continue:
.1 aux traversées des murs de fondation,
.2 aux endroits où les manchons font saillie sur le plancher fini.

.4 Dimensions: laisser un espace libre annulaire d'au moins 6 mm entre le manchon et la canalisation sans calorifuge ou entre le manchon et le calorifuge.

.5 Poser les manchons de façon qu'ils affleurent les surfaces en béton et en maçonnerie ainsi que les planchers en béton coulé directement sur le sol et qu'ils dépassent de 25 mm tous les autres types de planchers.

.6 Bien remplir les vides autour des canalisations.
.1 Dans le cas de traversées de murs de fondation ou de planchers situés sous le niveau du sol, calfeutrer avec un mastic ignifuge et non durcissant l'espace libre entre le manchon et la canalisation protégée par ce dernier.

.2 Dans le cas de traversées de murs ou de planchers, prévoir l'espace requis pour la pose d'un matériau coupe-feu. Dans le cas de tuyaux ou de canalisations traversant des planchers, des plafonds ou des cloisons cotés pour leur résistance au feu, ne pas affaiblir le degré de résistance au feu des ouvrages traversés.
.3 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux en cuivre et les manchons en métal ferreux.
.4 Remplir d'un enduit à la chaux ou d'un autre produit de remplissage facile à enlever les manchons qui seront utilisés ultérieurement.
.5 Appliquer sur les surfaces extérieures apparentes des manchons en métal ferreux une épaisse couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB 1.181.99 et au modificatif de mars 1978.

1.39 Manchons de traversée

.1 Poser des manchons aux endroits où la tuyauterie traverse des ouvrages en maçonnerie ou en béton, ou des ouvrages cotés pour leur résistance au feu, selon les indications. (Voir 1.18).

1.40 Matériau coupe-feu

.1 Fourniture et pose d'un matériau coupe-feu dans l'espace annulaire séparant les tuyaux, les canalisations, le calorifuge et la séparation coupe-feu adjacente, conformément aux prescriptions du devis de l'architecte.
.2 Les tuyaux non chauffés sans calorifuge qui ne sont pas assujettis à un mouvement particulier ne demandent pas de traitement spécial.
.3 Les tuyaux chauffés sans calorifuge assujettis à un certain mouvement doivent être recouverts d'un matériau lisse incombustible

permettant un certain mouvement du tuyau sans risque d'endommager le matériau coupe-feu.

.4 Le calorifuge et le pare-vapeur des tuyaux et conduits d'air ne doivent pas être interrompus ou endommagés aux points de traversée des séparations coupe-feu.

1.41 Protection sismique (Voir la section 23 05 48)

1.41.1 Généralités

.1 Les composantes mécaniques ainsi que leurs ancrages, doivent être calculés pour résister à une force latérale conformément aux articles 15, 16 et 17 du chapitre 4.1.8 «Surcharges dues aux séismes» du Code de construction du Québec, chapitre 1.

.2 Les bâtis et composantes internes des équipements sont assujettis aux mêmes critères sismiques.

.3 Les dispositifs d'ancrage ainsi que les éléments antisismiques tels limiteurs de mouvement, isolateurs de vibration, dispositifs de stabilisation et autres, doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales décrites à l'article «critères de conception» et ce, dans toutes les directions.

.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.

.5 Certains services jugés critiques nécessitent des mesures particulières; les services critiques sont : DIESEL, GAZ NATUREL, PROTECTION-INCENDIE.

.6 Les accessoires tels les diffuseurs installés dans des plafonds suspendus n'ont pas à être stabilisés sauf dans les corridors d'issue, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.

.7 Dans le cas d'équipements, de tuyauterie et conduits de ventilation suspendus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) antisismiques s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.

1.41.2 Équipements installés sur dalle

.1 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales.

.2 Dans le cas où des isolateurs de vibration standard sont utilisés, c'est-à-dire non conçus pour la protection sismique, alors installer des limiteurs de mouvement antisismiques.

.3 Dans le cas où des isolateurs de vibration spécifiquement prévus pour la protection sismique sont utilisés, alors ces derniers doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales. Se référer à l'article «Isolation antivibratoire» de la présente section pour la description des isolateurs de vibration antisismiques.

.4 Dans le cas d'équipements de grande taille, des éléments de suspension ou d'attaches murales peuvent être ajoutés à la stabilisation.

1.41.3 Équipements suspendus

.1 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales.

.2 Dans le cas où des isolateurs de vibration sont utilisés, alors installer un système de stabilisation antisismique par câbles.

1.41.4 Tuyauterie de protection incendie

.1 Conforme à NFPA-13. Voir section de protection-incendie.

1.41.5 Tuyauterie et conduits de ventilation

.1 Pour la tuyauterie (autre que celle pour la protection incendie), les conduits électriques ainsi que pour les conduits de ventilation/climatisation, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) conformément aux prescriptions du guide «Seismic Restraint Manual : Guidelines for Mechanical Systems», dernière édition, tel que publié par SMACNA. L'utilisation d'un système de stabilisation antisismique par câble est également acceptable.

.2 Stabiliser la tuyauterie suivante :

.1 La tuyauterie de 25mm (1") de diamètre et plus des services critiques comme le gaz naturel, le réseau de mazout.

.2 La tuyauterie de 31 mm (1¼") dia. et plus dans les locaux selon les codes :

.3 La tuyauterie de 65 mm (2½") dia. et plus, partout.

.3 Stabiliser les conduits de ventilation/climatisation et de cheminée et carneaux:

.1 Conduits rectangulaires ou oblongs dont la surface est de 0.56 m² (6 pieds carrés) et plus.

.2 Conduits ronds dont le diamètre est de 700 mm (28") et plus.

.4 Ne pas stabiliser

.1 La tuyauterie, conduits électriques et conduits de ventilation dont la distance verticale entre le point d'attache à la structure et le dessus de l'élément suspendu est inférieure à 300 mm (12"). La tuyauterie, conduits électriques et conduits de ventilation non exigés aux articles précédents.

.5 Installer les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) à la fréquence suivante pour la tuyauterie et les conduits électriques :

.1 Pour la stabilisation transversale, à tous les 12 m (40') maximum, sauf pour la tuyauterie des services critiques (décrits ci-avant), à tous les 6 m (20') maximum.

.2 Pour la stabilisation longitudinale, à tous les 24 m (80 pieds) maximum, sauf pour la tuyauterie des services critiques (décrits ci-avant), à tous les 12 m (40') maximum.

.6 Installer des joints flexibles aussi lorsque cette tuyauterie ou ces conduits sont supportés rigidement et qu'ils se raccordent à un équipement installé sur ressorts antivibratoires. Se référer aux tableaux à la fin de cette section.

1.41.6 Limiteurs de mouvement antisismiques

.1 Généralité : Conçus pour résister à une force d'accélération minimale de 1.0 g avec coussin élastomère pour prévenir les impacts violents. Selon le type choisi, fournir en quantité suffisante et disposer afin de stabiliser la composante dans toutes les directions.

.2 Type LS-1 : Une direction, dans le plan horizontal seulement.

.3 Type LS-2 : Toutes directions, dans le plan horizontal seulement.

.4 Type LS-3 : Verticalement ainsi que toutes directions dans le plan horizontal.

.5 Type LS-4 : Verticalement ainsi qu'une direction dans le plan horizontal.

1.41.7 Produits acceptables :

.7 Vibron modèles HS-1 (type LS-1), HS-2 (type LS-2), HS-3 (type LS-3) et HS-4 (type LS-4); série SR/SRD de VMC (Racan); Mason.

.8 Systèmes de stabilisation antisismiques par câbles

.9 Systèmes préconçus pour l'application utilisant des «câbles d'aviation».

.10 Produits acceptables : Vibron; série SCR de VMC (Racan); Mason.

1.41.8 Critères de conception

Description	Force d'accélération	Guide

Équipements sur dalle :		
- sans isolateur	1.0g	N/A
- avec isolateurs standards	1.0g	N/A
- avec isolateurs antisismiques	1.0g	N/A
Équipements suspendus :		
- sans isolateur	1.0g	N/A
- avec isolateurs	1.0g	N/A
Tuyauterie de protection incendie	0.5g	NFPA-13
Tuyauterie et équipements suspendus autre que protection incendie :		
- Niveaux Sous-sols	0.30g	SMACNA, SHL B
- Niveaux 1 à 4	0.48g	SMACNA, SHL A
Conduits de ventilation/climatisation et équipements suspendus :		
- Niveaux Sous-sol	0.30g	SMACNA, SHL B
- Niveaux 1 à 4	0.48g	SMACNA, SHL A

Note : Avec la méthode SHL «A» de SMACNA, utiliser le type d'ancrage du niveau 3.

1.41.9 Dessins d'atelier

.1 Fournir les dessins d'atelier des différents éléments du système de protection sismique.

.2 Fournir des dessins indiquant la position des éléments pour la stabilisation des équipements, des réseaux de tuyauterie, des conduits électriques ainsi que des conduits de ventilation/ climatisation.

.3 **La conception et les dessins d'atelier doivent être signés et scellés par un ingénieur membre en règle de l'ordre des Ingénieurs du Québec.**

.4 Indiquer pour chaque élément de stabilisation et ce dans le cas de chaque équipement ainsi que dans le cas des réseaux de tuyauterie, conduits électriques ou conduits de ventilation :

.1 Le poids de la composante stabilisée.

.2 La force d'accélération.

.3 La force horizontale et verticale correspondante.

.4 Le type d'élément de stabilisation ainsi que la/les directions d'action.

.5 Lorsque applicable, le nombre d'éléments de stabilisation ainsi que la disposition.

.6 Le type d'ancrage.

.7 Distance des ancrages par rapport aux bords des dalles de propreté, joints, fissures ou autres.

.8 Dans le cas où les types d'ancrage et les éléments de stabilisation ne sont pas du type préconçu, fournir les calculs démontrant leur efficacité.

.9 Tous les éléments et informations demandés précités doivent être validés et scellés par un ingénieur qualifié en la matière. Suite à l'installation, cette même personne devra inspecter les travaux et fournir un rapport d'inspection.

1.41.10 Exécution

.1 Les points d'ancrage dans les dalles de propreté doivent être éloignés des bords, suivre le standard ASTM E-488-90 à ce chapitre.

.2 Suivre les recommandations du manufacturier pour l'ancrage des dispositifs préconçus pour l'application.

.3 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points, par soudure ou autre mode de fixation, ou prévoir l'installation de ceintures de fixation.

.4 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter le renversement des dispositifs antisismiques. L'installation d'équipements sur deux simples poutres par exemple est inacceptable.

.5 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.

.6 Suivre les recommandations du manufacturier pour l'espacement entre les limiteurs de mouvement et la composante à stabiliser. L'espace maximum est de 6 mm (¼"). Installer les limiteurs de mouvement après que la composante soit en position d'opération, le tout afin de respecter les espacements requis.

1.42 Taxes .1 Payer toutes les taxes fédérale, provinciale et municipale requises.

1.43 Loi de la R.S.S.T. .1 L'entrepreneur devra présenter la preuve documentaire que lui-même et ses sous-traitants se sont conformés aux exigences de la Loi sur la santé et la sécurité au travail.

1.44 Dessins

.1 Garder sur le chantier une copie des plans et devis, ainsi que les dessins d'atelier approuvés.

.2 Echelle: Aucune mesure prise à l'échelle sur les dessins ne devra servir à l'interprétation des dimensions de la construction.

.3 Mécanique

.1 Les dessins des ouvrages mécaniques n'indiquent pas tous les détails structuraux, et tout renseignement comportant des dimensions exactes du bâtiment sera fondé sur les dimensions écrites des dessins architecturaux ou sur des mesures prises à même le bâtiment.

.2 Ces dessins indiquent, d'une façon générale, la position et le tracé que doivent suivre les tuyaux, conduites, etc., qui doivent être installés en vertu du présent contrat. Lorsque l'emplacement des tuyaux n'est pas indiqué sur les plans ou seulement schématiquement, on les posera de façon à entraver le moins possible l'utilisation des espaces qu'ils traversent. A moins d'indication contraire sur les dessins ou de la part du propriétaire, la hauteur libre minimale sous les tuyaux ou conduites sera maintenu au maximum.

.3 L'entrepreneur laissera libre tout espace réservé, sur les dessins, à des appareils ou à un équipement futur; de plus, il installera, si nécessaire, toute la tuyauterie et tout autre matériel relatifs au présent contrat de façon à rendre possible le raccordement futur de ces appareils ou de cet équipement.

.4 Les données techniques, et dessins de toute machinerie et accessoires seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur.

.4 Electricité

.1 Les positions des sorties pour les appareils et les accessoires électriques sont indiquées de façon approximative sur les dessins. Leurs positions précises seront déterminées sur le chantier par l'ingénieur.

.2 Les dimensions et l'apparence des appareils électriques montrés sur les dessins sont approximatives; l'encombrement final des appareils électriques montrés sur les dessins sera soumis à l'approbation de l'ingénieur. Les caractéristiques techniques et l'encombrement de ces appareils seront inclus dans les manuels d'instructions fournis à la fin des travaux.

.3 La séquence d'opération des commandes des principaux systèmes électriques et électro-mécaniques est schématisée par les diagrammes de commande montrés sur les dessins. Les diagrammes détaillés de la filerie et des raccordements, respectant les instructions techniques, particulières des fournisseurs des éléments du système, seront soumis à l'approbation de l'ingénieur. Ces diagrammes seront inclus dans les manuels d'instruction fournis à la fin des travaux.

.4 Les dessins d'électricité seront consultés conjointement avec les autres dessins de l'ouvrage, de façon à ce que le corps de métier de l'électricité puisse échanger avec d'autres corps de métiers les informations nécessaires à l'exécution d'un ouvrage complet.

.5 Les caractéristiques des appareils et leur capacité, détails de fabrication et d'installation pertinents, ainsi que l'approbation de

l'Association Canadienne de Normalisation (ACNOR) seront clairement indiqués sur les dessins d'atelier.

1.45 Dessins d'après exécution

.1 Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'entrepreneur devra mettre ses dessins à jour en enregistrant toutes les modifications par par rapport aux dessins contractuels. L'emplacement précis, la profondeur, les dimensions et le type de canalisations enfouies devront, s'il y a lieu, figurer sur des dessins mis à jour, lorsque l'Ingénieur le jugera nécessaire.

1.46 Inspections et enregistrements

.1 Avant de faire parvenir sa soumission, l'entrepreneur devra visiter l'emplacement. L'ignorance des conditions locales ne constituera en aucun cas une raison valable pour réclamer un paiement supplémentaire.

.2 Il devra faire approuver tous les plans requis par les services d'inspection et ce, avant le début des travaux. Il se chargera des demandes d'inspection et paiera tous les frais connexes.

.3 Il s'assurera que les travaux soient inspectés au cours de la construction et il obtiendra, des autorités locales compétentes, le certificat d'approbation lorsque l'ouvrage aura été complété et que les systèmes auront été vérifiés et mis en marche conformément aux instructions de l'Ingénieur.

.4 Il fournira, avant l'émission des certificats de paiement définitifs, tous les certificats d'inspection nécessaires, à titre de preuve que les installations mécaniques et électriques ont été exécutées conformément aux lois et règlements de toutes les autorités compétentes.

1.47 Essai d'utilisation

.1 L'Ingénieur, le propriétaire se réservent le droit d'utiliser n'importe quelle pièce d'équipement mécanique ou électrique installée selon les termes de cette convention, et ce, pour des durées et à des moments qui seront requis et d'en faire un essai complet et minutieux, avant l'exécution complète et l'acceptation des travaux. De tels essais ne devront pas être interprétés comme une preuve qu'une partie quelconque des travaux est acceptée et il sera entendu et convenu qu'aucune réclamation en dommage ne sera présentée par l'entrepreneur à cause de dommages ou bris causés, à quelque pièce que ce soit, par les essais ci-haut mentionnés, que la cause en soit attribuable au manque de résistance ou à la faiblesse des pièces, à des matériaux défectueux ou à la malfaçon, de quelque nature qu'elle soit.

.2 Les pièces principales de l'équipement seront vérifiées en présence d'un représentant du manufacturier et de l'Ingénieur. Ces personnes devront être avisées assez tôt pour être en mesure d'assister aux essais et de procéder à une inspection convenable.

.3 L'entrepreneur fournira toute la main-d'œuvre et tout le matériel requis pour ces essais.

1.48 Manutention et entreposage des matériaux

.1 Livrer, entreposer et garder les matériaux emballés dans leur état original, en prenant soin de ne pas abîmer leurs étiquettes et leurs sceaux.

. 2 Prendre soin de ne pas endommager ou salir les matériaux à leur arrivée sur place, et durant la manutention et l'entreposage.

.3 Entreposer les matériaux conformément aux instructions des fournisseurs.

1.49 Nettoyage

.1 Nettoyer les surfaces finies et celles sur lesquelles un ouvrage subséquent doit être exécuté.

. 2 Avant de procéder au nettoyage final, enlever les protections temporaires et réparer les défectuosités.

1.50 Modifications rajouts et réparations

.1 Tous les travaux devront être exécutés de façon à déranger le moins possible le personnel et le public et de façon à ne pas nuire à leurs activités sur les lieux.

.2 L'entrepreneur devra exécuter tous les travaux nécessaires pour assurer la continuité des services existants.

.3 L'entrepreneur devra effectuer tous les travaux requis résultant des travaux de démolition.

.4 Tout le matériel enlevé et non réutilisé est de la responsabilité de l'entrepreneur qui doit en nettoyer les lieux.

.5 Tout dommage à la propriété et aux services existants causés par l'entrepreneur, ses sous-traitants et ses employés seront réparés immédiatement à la satisfaction du propriétaire sans aucun frais additionnel pour le propriétaire.

.6 L'entrepreneur prendra note que le présent projet est dans un bâtiment existant à l'intérieur duquel différentes transformations seront effectuées,

.7 Tous les systèmes qui seront supprimés ou modifiés devront l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des installations existantes. L'entrepreneur devra déplacer à ses frais tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité, qui obstruent le passage pour l'exécution de ses travaux et/ou ceux de tous les autres métiers.

.8 L'entrepreneur doit supprimer tous les matériaux existants à être enlevés et les dits matériaux ne devront en aucun cas être réutilisés sauf indication contraire aux plans ou au devis.

.9 Tous les entrepreneurs devront faire leurs reprises des murs, plafonds, planchers, peinture, trous à boucher, etc... par suite de l'enlèvement d'appareils ou autres accessoires.

1.51 Généralités .1 Conditions générales:

.1 Toutes les conditions générales, les conditions générales supplémentaires, les plans, les devis font partie intégrante de la présente section.

.2 Visite des lieux:

.1 Avant de remettre sa soumission, l'entrepreneur devra visiter les lieux afin de se familiariser avec tout ce qui pourrait nuire à ses travaux et signaler par écrit le ou les faits à l'Ingénieur. Toute demande de supplément monétaire reposant sur l'ignorance du site et des plans ne sera pas reconnue valide.

3 Etendue des travaux:

Fournir et installer tout ce qui est montré aux plans et mentionné dans le devis, avec tous les accessoires, même ceux qui ne sont pas montrés aux plans et devis, mais qui sont requis pour une bonne opération. Faire la mise en marche de tout système, selon les règles de l'art, le tout selon la pratique courante et en collaboration avec tous les autres impliqués. Fournir la main-d'oeuvre, l'outillage, les matériaux et l'équipement qui sont neufs. Protéger les travaux durant le projet contre les intempéries, le bris et le vol. Les matériaux seront de provenance canadienne en autant que possible, en respectant les qualités et les coûts.

.4 Propriété et interprétation des plans et devis:

.1 L'Ingénieur ayant exécuté les présents plans et devis est le seul qui puisse faire une interprétation du sens exact de ces documents.

1.52 Occupation de l'édifice .1 L'édifice sera occupé en tout ou en partie au cours des travaux .

. 2 L'entrepreneur devra prendre note que les services des sections occupées de l'édifice seront maintenus sans interruption au cours des travaux. De ce fait, les coûts pour du travail en dehors des heures normales et des jours ouvrables doivent être inclus dans sa soumission.

.3 Tous les travaux ou matériaux montrés aux plans et non décrits dans le devis et vice versa, font partie de ce contrat. L'entrepreneur sera de plus, tenu d'inclure dans sa soumission, le prix de tous les ouvrages et matériaux requis dans sa spécialité même s'il ne sont pas décrits aux plans et/ou devis, mais qui sont nécessaires pour compléter les travaux.

.1 Sauf indication contraire dans les plans et devis de mécanique, les travaux suivants seront répartis comme suit:

.1 Protection

Chaque sous-traitant doit assurer la protection contre le bris, le vol et le vandalisme de tout son équipement et matériel jusqu'à

l'acceptation provisoire et doit tout installer solidement pour rendre difficile le vol et le vandalisme après livraison de l'édifice.

.2 Manchons
Fournis et installés par chaque sous-traitant concerné, sauf dans les cas de grandes ouvertures des puits de mécanique ou gaines de ventilation.

.3 Portes d'accès
Celles dans l'équipement d'un sous-traitant qui nécessitent de l'ajustement, entretien ou inspection, sont fournies et installées dans l'équipement par celui qui en a besoin, et celles dans la partie architecturale, incluant les couvercles de puisard, sont fournies par celui qui en a besoin.

.4 Bases et supports
Sont fournis et installés par chaque sous-traitant pour son propre équipement et sera anti-vibration là où requis pour enlever les bruits indésirables.

.5 Raccords
Chaque sous-traitant doit faire le raccord à tout l'équipement mentionné aux plans et devis, même celui fourni par d'autres.

.6 Identification
Les appareils et conduits de mécanique et d'électricité seront identifiés selon les sections du devis.

.7 Excavation et remplissage
Par d'autres sous-traitant qu'en mécanique.

.8 Bois, béton, réparations, peintures, soufflage et fourrure
Responsabilité de chaque sous-traitant.

.9 Mise en opération
Par chaque sous-traitant mais avec la collaboration des autres impliqués en simulant les contrôles, pour ensuite assurer par écrit au propriétaire que les systèmes sont en opération normale et selon les présents documents.

1.53. Coordination des travaux

.1 Chaque Division devra examiner tous les plans de soumissions avant de procéder à l'installation de ses équipements et s'assurer, en fonction des équipements et/ou dessins d'atelier, qu'elle peut les installer à l'endroit prévu sur les plans et ceci, sans entraver l'installation des équipements des autres Divisions.

.2 Il est à noter que les plans sont schématiques et que la coordination finale se fait sur le chantier pour chaque division par la **division ventilation** sous la supervision de **l'entrepreneur général**.

.3 Une attention particulière sera portée à l'installation des équipements au plafond (en surface et/ou plafond suspendu) et aux montées de conduits dans les puits et sur/dans les murs. L'installation de plomberie-chauffage et électricité sera coordonnée de façon à ce que les conduits soient collées le plus possible sur les dalles ou parois. Les conduits de ventilation seront installés de façon à ne pas obstruer les autres équipements devant rester accessibles. L'entrepreneur vérifiera la profondeur des équipements encastrés dans les murs et plafonds afin de ne pas gêner leur installation.

.4 L'installation dans les salles de mécanique, en particulier l'emplacement des équipements, conduits et bases de béton devront être coordonnés entre les différentes Sections et Divisions et approuvés par l'entrepreneur général avant leur installation.
Dans ces salles, l'installation des équipements au plafond devra respecter les paragraphes précédents en tenant compte que l'emplacement des appareils d'éclairage sera défini par l'ingénieur après l'installation des autres équipements.

.5 Lorsqu'une Section ou Division exécutera les travaux pouvant endommager la construction existante ou des travaux d'une autre Section ou Division, elle devra en aviser la Section ou Division concernée, en présence de l'entrepreneur et s'entendre sur la façon la plus efficace pour protéger les équipements.

.6 Compte-tenu des remarques ci-dessus, si une Section ou Division entrave ou empêche l'installation des équipements d'une autre Section ou Division, commence ou continue ses travaux sans coordination et/ou autorisation écrite de l'ingénieur, elle sera obligée de prouver qu'elle n'était pas capable de s'installer sans nuire à cette Section ou Division ou, à défaut, de défaire ou modifier l'installation de ses équipements afin de corriger cette situation selon les directives de l'ingénieur, ceci sans frais additionnels pour le Propriétaire.
.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Purge des systèmes

.1 Après que tous les finis intérieurs soient mis en place, prévoir dans l'échéancier, une période de purge de l'air du bâtiment avant l'occupation qui fournira un volume total d'au moins 3 530 pi^3 d'air extérieur par pi^2 de surface de plancher. Poursuivre la purge de l'air durant l'occupation jusqu'à ce qu'un volume total de 14 100 pi^3 d'air extérieur par pi^2 de surface de plancher ait été fourni.

La surface de l'école est de 46,537 pieds carrés

1.2 Filtres

.1 Fournir et installer des filtres d'une performance MERV 13, et MERV8 pour le système REGENT ECO.

Pour les thermopompes des classes, fournir et installer des filtres d'une performance MERV 8 épaisseur de 1 pouce.

Pour les thermopompes du gymnase, fournir et installer des filtres d'une performance MERV 13 épaisseur de 2 pouces.

.2 Fournir et installer les filtres pour la purge et à la fin de la purge

.3 Fournir et installer des filtres juste avant l'occupation de l'édifice par le propriétaire

.4 Fournir et installer sur chaque thermopompe une section filtre avec filtre.

Installer la section filtre de sorte que les filtres soient facilement accessible.

.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers ASHRAE
- .1 ASHRAE Standard 90.1-2001.

.2 American Society for Testing and Materials ASTM
- .1 ASTM B 209M- 10 , Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
- .2 ASTM C 335- 10e1 , Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
- .3 ASTM C 411- 05 , Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- .4 ASTM C 449M-07 , Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .5 ASTM C 795- 08 , Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.
- .6 ASTM C 921- 10 , Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

.3 Office des normes générales du Canada CGSB
- .1 CAN/CGSB-51.2- 95 , Isolant thermique au silicate de calcium pour tuyauterie, machinerie et chaudières.
- .2 CAN/CGSB-51.9- 92 , Isolant thermique, en fibres minérales, pour tuyauteries et conduits cylindriques.
- .3 CAN/CGSB-51.11- 92 , Matelas isolant en fibres minérales.
- .4 CAN/CGSB-51.12- 95 , Ciment d'isolation thermique et de finition.
- .5 CAN/CGSB-51.40- 95 , Isolant thermique, flexible, élastomère, unicellulaire, en feuille et tubulaire.
- .6 CGSB 51-GP-52Ma- 89 , Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .7 CGSB 51-GP-53M- 95 , Poly chlorure de vinyle en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

.4 Associations de fabricants
- .1 Association canadienne de l'isolation thermique ACIT , Standards nationaux d'isolation.

.5 Laboratoires des assureurs du Canada ULC
- .1 CAN/ULC-S102- 10 , Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.3 DÉFINITIONS

.1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
- .1 Éléments "DISSIMULES": tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
- .2 Éléments "APPARENTS": éléments qui ne sont pas dissimulés selon la définition donnée précédemment.

.2 Codes ACIT
.1 CRF: Code Rectangular Finish.
.2 CPF: Code Piping Plumbing Finish.

1.4 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément aux prescriptions.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

.1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.

.2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

1.6 QUALIFICATIONS

.1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins 3 années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par être membre de l'ACIT.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Les matériaux doivent être livrés au chantier dans leur emballage d'origine et porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

.2 Les matériaux doivent être protégés contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.

.3 Les matériaux doivent être protégés contre tout dommage.

.4 Les matériaux doivent être entreposées aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

.1 Selon la norme CAN/ULC-S102
.1 Indice de propagation de la flamme: au plus 25.
.2 Indice de pouvoir fumigène: au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

.1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.

.2 Le coefficient de conductivité thermique coefficient " k " ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24°C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.

.3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1: gaines rigides moulées, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
.1 Gaines en fibres minérales: conformes à la norme CAN/CGSB-51.9.
.2 Coefficient " k " maximal: conforme à la norme CAN/CGSB-51.9.

.4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3: gaines rigides moulées, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
.1 Gaines en fibres minérales: conforme s à la norme CAN/CGSB-51.9.
.2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
.3 Coefficient " k " maximal: conforme à la norme CAN/CGSB-51.9.

.5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2: matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine selon les indications du tableau présenté à la partie 3 ci-après .
.1 Matelas de fibres minérales: conforme s à la norme CAN/CGSB-51.11.
.2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB51-GP-52Ma.
.3 Coefficient " k " maximal: conforme à la norme CAN/CGSB-51.11.

.6 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6: éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
.1 Eléments calorifuges: conformes à la norme CAN/CGSB-51.40 , avec pare-vapeur
.2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
.3 Coefficient " k " maximal: conforme à la norme CAN/CGSB 51.40.
.4 Eléments certifiés par le fabricant comme étant exempt s d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

.7 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-2: blocs et douelles rigides moulés, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.
.1 Eléments calorifuges: conformes à la norme CAN/CGSB-51.2.
.2 Coefficient " k " maximal: conforme à la norme CAN/CGSB-51.2.
.3 Eléments conçus pour pouvoir être enlevés et remis en place périodiquement.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

.1 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé, non renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.

.2 Colle contact: à prise rapide.

.3 Colle pour chemises en toile de canevas: lavable.

.4 Fil d'attache: en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

.5 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment d'isolation thermique et de finition
.1 Selon la norme CAN/CGSB-51.12.
.2 A prise hydraulique ou séchant à l'air , sur laine minérale, selon la norme ASTM C 449.

2.5 COLLE À SCELLER LES CHEVAUCHEMENTS DU PARE-VAPEUR

.1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

2.6 CHEMISES

.1 Chemises en toile de canevas
- .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 et de 120 g/m 2, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
- .2 Colle calorifuge: compatible avec le matériau calorifuge.

.2 Chemises en aluminium
- .1 Selon la norme ASTM B 209.
- .2 Épaisseur: feuilles de 0.50 mm.
- .3 Finition: surface lisse texturée ondulée
- .4 Jointoiement: joints longitudinaux et transversaux glissants, à recouvrements de 50 mm.
- .5 Raccordement: couvre-joints matricés de 0.5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.
- **.6 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.**

2.7 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSES SUR DES TUYAUTERIES EXTERIEURES

.1 Produit d'étanchéité: conforme aux prescriptions.

3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau tuyauteries et appareils auxquelles elles sont raccordées terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.

.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2 POSE

.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.

.3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.

.4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
- .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

.5 Supports et suspensions
.1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.3 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUES, AMOVIBLES

.1 Destination: à poser aux joints de dilatation, appareils de robinetterie, dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis

.2 Utilité: permettre les mouvements de contraction/dilatation aux joints et permettre l'enlèvement périodique du calorifuge aux endroits précités sans risque d'endommager le calorifuge adjacent.

.3 Description
.1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition correspondant au complexe calorifuge adjacent.

3.4 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

.1 Garder les éléments secs en tout temps. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.

.2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.5 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

.1 A moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
.2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1
.1 Fixation: fil feuillards en acier inoxydable ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
.2 Scellement: colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
.3 Pose: selon le numéro de code ACIT1501- H
.3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 .
.1 Fixation: fil feuillards en acier inoxydable ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
.2 Scellement: colle à sceller les chevauchements VR; colle calorifuge VR.
.3 Pose: selon le numéro de code ACIT 1501- C
.4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 .
.1 Fixation: .
.2 Scellement: colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
.3 Pose: selon le numéro de code ACIT .
.5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, avec sans enveloppe pare-vapeur.
.1 Fixation: .
.2 Scellement: colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
.3 Pose: selon le numéro de code ACIT 1501- C
.6 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-2 .
.1 Fixation: .
.2 Scellement: colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
.3 Pose: selon le numéro de code ACIT 1501- H.

.7 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.

.1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.

.2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Temp. °C	N° code ACIT	Diamètre nominal de la tuyauterie DN et épaisseur de calorifuge mm					
Alim.			Jus-qu'à 1	de 1/4 à 1	1 1/2 à 2	de 2 à 4	5 et 6	8 et plus
Vapeur	Jus-qu'à 175	A-1	38	50	65	75	90	90
Vapeur, saturée et surchauffée	Plus de 175	A-1	38	65	65	75	90	90
Retour de condensat	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Retour de condensat sous pression	Jus-qu'à 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau aliment. chaudières		A-1	25	25	25	25	25	25
Eau chaude chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau chaude chauffage	jus-qu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Eau glycol. chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau glycol. chauffage	Jus-qu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Aliment. eau froide domestique		A-6	25	25	25	38	38	38
Eau réfrigérée	Collecteurs géothermie	A-6	25	25	25	25	25	25
Eau réfrigérée ou glycolée	moins de 15	A-3	25	25	38	38	38	38
Eau chauffage		A-3	25	25	38	38	38	38
Eau refroidie.		A-3	25	25	38	38	38	38
Corps de pompe eau refroidie		A-6	25	25	25	25	25	25
Eau condenseur extérieur								
Eau réfrigérée fontaine		A-3	25	25	25	25	25	25
Aliment.		A-3	25	25	25	25	25	25

eau froide domestique								
Aliment. eau froide domestique avec pare-vapeur	C-2	25	25	25	25	25	25
Fluide frigorigène Gaz chaud Liquide Aspir.	4 - 13	A-6	25	25	25	25	25	25
Fluide frigorigène Gaz Liquide Aspir.	moins de 4	A-6	25	25	38	38	38	38
Descente pluviale		C-2	25	25	25	25	25	25
Evacuation cond. batterie froide		C-2	25	25	25	25	25	25
Evacuation groupe électrogène Diesel		A-2	38	65	65	75	90	90

.8 Finition

.1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur: chemisage en PVC.

.2 Tuyauteries apparentes situées dans des salles d'installations mécaniques: chemises en pvc.

.3 Robinetterie et raccords; chemises en pvc.

.4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.

.5 Tuyauteries situées à l'extérieur: chemises étanches en aluminium .

.6 Dispositifs de fixation: vis, feuillards en acier inoxydable, disposée à 150 mm d'entraxe; cachets à ailes, - manchons .

.7 Pose: selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

.9 **Calorifuger** toute la tuyauterie suivante

.1 Toute la nouvelle tuyauterie d'eau domestique sur toute leur longueur : eau froide, eau chaude et eau recirculée (A3) 1 pouce.

.2 Toute la nouvelle tuyauterie d'évent sur une longueur de 20 pieds à partir du toit dans toutes les directions (C2) 1 pouce.

.3 Toute la nouvelle tuyauterie de vapeur de l'humidificateur ainsi que les drains sur toute leur longueur (A3) 1 pouce.

.4 Toute la nouvelle tuyauterie du drainage pluvial sur toute sa longueur (C2) 1 pouce.

.5 Toutes les lignes du réseau d'eau de géothermie intérieure sur toute leur longueur (A-3) 1 pouce.

.6 Tout le réseau d'eau de géothermie intérieure (alimentation, retour, raccords, collecteurs dans la salle mécanique et pompes) des lignes maîtresses jusqu'aux thermopompes (A-3) 1 pouce.

Tout le réseau du drainage de condensation des thermopompes à l'aide de A-3, ½ pouce.

.7 Toutes les soupapes d'alimentation et de retour sur le réseau d'eau de géothermie intérieure à l'aide de la chemise ''No Sweat'' Reusable valve Wrap. Isolation (A-3) 1 pouce
Voir annexe à cette section pour la description du produit.

.8 Dans le local 121-80, pour le réseau de géothermie intérieur : Calorifuger les nourrices principales et leurs embranchements secondaires à l'aide d'un isolant élastomère unicellulaire en éléments tubulaires en rouleau d'une épaisseur de 25 mm. Tel Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.

.10 **Chemiser :**

.1 Chemiser toute la tuyauterie apparente à l'aide d'une chemise en PVC. Sans s'y limiter, la tuyauterie est apparente dans la salle mécanique à l'étage 223-30, dans les locaux 121-80,114-80,109-80,117-80 et 211-80..

**********FIN**********

NOSWEAT™ Reusable Valve Wraps

Made in the USA

WORRY-FREE PERFORMANCE
NO MORE CALL BACKS!

DESCRIPTION. NO SWEAT™ valve wraps are a patented flexible insulation system designed for use with pipe insulation products. The NO SWEAT removable and reusable wraps are used over an insulated valve with a reusable design to provide an ongoing protective covering to the insulated valve. The NO SWEAT valve wrap comes packaged with a 1" thick fiberglass blanket insert that is used to completely cover the insulated valve. The outer cover of the NO SWEAT wrap is made of DuPont Tychem® QC that easily stretches around the insulated valve and is secured with a Velcro closure. Tychem® QC consists of a durable Tyvek® substrate quality coated with polyethylene. Rugged and durable, Tychem® QC is a tough barrier fabric that resists punctures and tears. Tychem® QC remains flexible even in cold conditions compared to other fabrics based on measurements over a wide range of temperatures. Tychem® QC is impermeable to water.

INSTALLATION. NO SWEAT valve wraps are ideally suited for indoor or outdoor use on domestic water, chilled water, dual temperature, hot water, and steam along with other piping systems in commercial, institutional and industrial applications. Use on all outdoor vertical pipe applications of the No Sweat product should be sealed on all North Ends by using a white matching PVC tape or equal.

QUALIFICATIONS FOR USE

Hot Systems

- Tychem® QC should be limited and kept below 200°F (93°C) by use of proper insulation thickness.
- Tychem® QC should be kept away from contact with, or exposure to, sources of direct or radiated heat.
- For fittings where operating temperatures exceed 250°F (121°C), or where pipe insulation is greater than 1-1/2" (38mm), two or more layers of the insulation inserts are required beneath the NO SWEAT valve cover surface.

Cold Systems

- For fittings where operating temperature is below 45°F (7°C), or where the pipe insulation is greater than 1-1/2" (38mm), two or more layers of the insulation inserts are required beneath the NO SWEAT valve cover surface.

Operating Temperature Limits

Tychem® QC:	Up to 200°F (93°C).
Insert:	0°F to 450°F (-18°C to +232°C).
Flame Spread:	25 or less [up to 30 mil (0.8mml)]
Smoke Developed:	50 or less [up to 30 mil (0.8mml)]

Fire/Smoke Performance (ASTM E 84)

Flame Spread Index	<25
Smoke Developed Index	<50

Physical Properties of Tychem® QC

Total Basis Weight ASTM D3776-90	2.5 oz/yd²
Thickness ASTM D1777-75	10 mils
Water Vapor Transmission ASTM E 96	0.01 Perms at 37.8C/100F-RH/100%
Mullen Burst STNM D3786-87	65 psi
Breaking Strength Grab (md/cd) ASTM D5034-90	43/49 lbs
Tearing Strength Trapezoid (md/cd) ASTM D1117-80	7/5 lbs
Grade:	Weatherable.
Color:	White/gloss finish

BENEFITS

- Installs 10 times faster than traditional methods.
- Can be removed and reused after installation.
- Flexible and compressible - can be used where oversizing of insulation is impossible.
- Covers a multitude of valves including: autoflow, ball valves, strainers, circuit setters, etc.
- Matches ASJ and PVC jacket.
- Efficiently sized in eight diameters to fit 1/2" through 6" pipe sizes.
- Noncombustible and impermeable to water.
- Prevents condensation and combats mildew and mold.

SUBMITTED BY

U.S. Patent #6907907

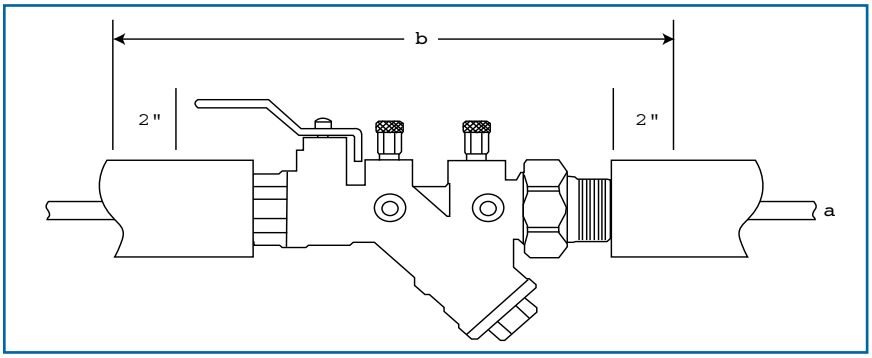
www.ValveWraps.com

General Properties of the NO SWEAT™ Reusable Valve Wrap When Used Over a Properly Insta Insulation Insert.

Temperature Limits: 0°F to 450°F (-18°C to +232°C)
Sanitary/Odorless: Will not absorb odors. Provides no food for insects, rodents, or mildew. Resistant to fungi and bacteria. Does not promote mold growth.
UV Resistant: Use indoors or outdoors.
Excellent Appearance: Bright high gloss white coloring adds a distinct quality appearance to the system.
Long Lasting: Can be used and re-used once applied.
Vibration Resistant: Will not settle or separate.
Fire Safety: DuPont Tychem® QC fabric is rated as "Class 1: Normal Flammability" no unusual burning characteristics. The NO SWEAT™ removable valve wrap fiberglass insulation inserts have a UL25/50 rating and are non-combustible per ASTM E 136. Accepted for commercial, institutional, industrial, and residential projects in all parts of North America.

Thermal Efficiency of Insert (ASTM C 177)

Mean Temperature	Mean Temperature (SI)	k	k (SI)
100°F	38°C	.28	.040
200°F	93°C	.38	.055
300°F	149°C	.52	.075
400°F	204°C	.70	.101
500°F	260°C	.90	.130



Sizing Information

a = Diameter of the pipe.
b = Length of valve, including handle in the ON position plus overlap.
Allow for a 2" overlap on each end.
Example: valve with handle, 6" long + 2" + 2" = 10" long valve wrap.

When ordering, use chart below for Side **a**, then choose desired length. Example: Pipe diameter 3/4" x 1" thick insulation x 10" long use wrap #2b

PIPE INSULATION THICKNESS

Pipe Diameters	½"	1"	1½"	2"
⅝: ½	1	2	3	3
⅞: ¾	1	2	3	3
1⅛: 1	1	2	3	4
1⅜: 1¼	2	3	3	4
1⅝: 1½	2	3	3	4
2⅛: 2	2	3	4	5
2⅝: 2½	3	3	4	5
3⅛: 3	3	4	5	6
4⅛: 4	4	5	6	6
5	5	6	7	8
6	6	7	8	8

{*CUSTOM SIZES AVAILABLE. $150.00 DESIGN FEES APPLY.}

VALVE WRAP LENGTHS

#1a - 4"	#1b - 6"	#1c - 8"	#1d - 10"
#2a - 8"	#2b - 10"	#2c - 12"	#2d - 14"
#3a - 10"	#3b - 12"	#3c - 14"	#3d - 16"
#4a - 12"	#4b - 14"	#4c - 16"	#4d - 18"
#5a - 16"	#5b - 18"	#5c - 20"	#5d - 22"
#6a - 16"	#6b - 22"	#6c - 32"	#6d - 42"
#7a - 22"	#7b - 32"	#7c - 42"	
#8a - 22"	#8b - 32"	#8c - 42"	

Limited Warranty and Limitation of Remedy. The physical and chemical properties of NO SWEAT insulated valve wraps represent typical, average values obtained in accordance with accepted test methods and are subject to normal manufacturing variations. They are supplied as a technical service and are subject to change without notice. Numerical flame spread and smoke developed ratings are not intended to reflect hazards presented by these or other materials under actual fire conditions. Check with a NO SWEAT technical representative at 800.416.4610 to assure current information. Purchaser will be responsible to determine stability of this product for purchaser's use. NO SWEAT liability will be limited to the purchase price of the material. No person is authorized to alter this warranty without a NO SWEAT officer's written approval.

NOSWEAT™
Reusable Valve Wraps

P.O. Box 420
Newark, DE 19715-0420
Ph: 800.416.4610
Fax: 302.731.0932

www.ValveWraps.com

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de références références

.1 Sauf indication contraire, tous les matériaux ou équipements à installer sur les réseaux de protection incendie doivent porter le sceau ULC «Underwriters Laboratories of Canada» et être installés conformément aux normes suivantes :

.1 NFPA 10, dernière édition (2010)

1.2 Dessins d'atelier et livrets d'instruction

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis pour approbation par le propriétaire.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Extincteurs portatifs EXP

.1 Extincteurs à poudre tout usage : du type à pression permanente, rechargeable; munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, portant l'étiquette des ULC, assurant une protection de classe A, B et C ayant une contenance de 2.25kg (5lbs) ou selon les indications. Classifications minimales 3A, 40BC.

2.2 Extincteurs portatifs EXM CO2

.1 Extincteurs $C0_2$, à pression permanente, rechargeables, munis d'un tuyau souple et d'un ajutage avec robinet d'arrêt, incluant cadran indicateur standard; contenance de 4,5kg (10lbs). Extincteurs homologués ULC complets avec charge initiale et support mural, pour lutte contre les feux de classe C.

.2 Un extincteur $C0_2$ de 4,5kg (10lbs) sera requis dans le local mécanique/électrique à l'étage et le local des serveurs.

2.4 Supports pour extincteurs

.1 Supports à crochet pour extincteurs : du type recommandé par le fabricant d'extincteurs.

2.5 Armoires

.1 Armoires faites d'acier de 1,6mm d'épaisseur, munies d'une porte en acier de 2,5mm d'épaisseur s'ouvrant à 180°.

.2 Fini :

.1 Caisse : revêtue d'un apprêt, porte et cadre ajustables en acier.

.2 Les armoires seront du modèle CE-950-4 ayant les dimensions suivantes : 255mm x 610mm x 150mm (9'' x 24'' x 6'').

2.6 Identification

.1 Identifier les extincteurs conformément à la norme NFPA 10.

.2 Attacher ou coller sur l'extincteur une étiquette indiquant l'année et le mois de l'installation. Un espace doit être prévu pour inscrire les dates d'entretien périodique.

.3 Installer au-dessus de chaque extincteur une affiche (pictogramme), perpendiculaire au mur, en plexiglas indiquant qu'un extincteur est présent à cet endroit. L'affiche devra être visible des 2 côtés et devra mesurer environ 200mm x 300mm. Le modèle et le type d'affiche devront être approuvés par l'architecte.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer ou monter les extincteurs dans des armoires ou sur des supports, selon les indications. La poignée des extincteurs doit être localisée à 1350mm (4'-6") du plancher.

.2 Fournir et installer au-dessus du cabinet un pictogramme d'environ 200mm x 300mm pour indiquer la présence d'un extincteur portatif à cet endroit.

**********FIN**********

TABLE DES MATIÈRES

GÉNÉRALITÉS 2
NOTE à l'Entrepreneur Général: 3
NOTE à l'Ingénieur : 3
NOTE à l'Ingénieur Civil: 3
NOTE à l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage: 3
RÉFERENCES 4
ASSURANCE QUALITÉ 5
DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE 6
Avant le début des travaux : Document requis pour approbation 6
En cours de travaux : Document requis pour approbation et rapport de progression 7
À la fin des travaux : 7
CONTRADICTION 7
ERREURS OU OMISSIONS DANS LES DOCUMENTS 7
SECTION1 – TRAVAUX 8
1.1. GÉNÉRALITÉS 8
1.2. TRAVAUX HORS GÉOTHERMIE 10
1.3. ÉTENDU DES TRAVAUX DE FORAGE VERTICAL 10
1.4. NATURE DES TRAVAUX 12
1.5. NORMES ET EXIGENCES TECHNIQUES 12
1.6. CÉDULE DES TRAVAUX 12
FIN DE SECTION 12
SECTION 2 – PRODUITS: 13
2.1. TUYAUTERIE SOUTERRAINE (DISTRIBUTION HORIZONTALE) 13
2.2. TUYAUTERIE SOUTERRAINE (SONDES GÉOTHERMIQUES EN « U ») 13
2.3. GÉNÉRALITÉS 14
2.4. MATÉRIAUX DE REMPLISSAGE 16
2.5. FLUIDE CALOPORTEUR 17
2.6. RACCORDEMENT INTÉRIEUR 17
2.7. FORAGE VERTICAL OU INJECTION DE COULIS PROBLÉMATIQUE 18
FIN DE SECTION 18
SECTION 3 – EXÉCUTION 19
3.1. GÉNÉRALITÉS 19
3.2. EXÉCUTION DES FORAGES VERTICAUX 19
3.3. INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE DANS LES FORAGES VERTICAUX 20
3.4. ÉPREUVES SUR LA TUYAUTERIE DES FORAGES VERTICAUX 20
3.5. INJECTION DU COULIS DANS LES FORAGES VERTICAUX 21
3.6. INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION HORIZONTALE 22
3.7. INSERTION AU BÂTIMENT DE LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION HORIZONTAL 23
3.8. ÉPREUVES SUR LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION HORIZONTALE 24
3.9. TRAVAUX EN CONDITIONS DE GEL 24
3.10. REMPLISSAGE FINAL DU RÉSEAU GÉOTHERMIQUE EXTÉRIEUR 25
3.11. MISE EN MARCHE DU SYSTÈME 26
3.12. GARANTIE DES TRAVAUX 27
3.13. APPROBATION 27
FIN DE SECTION 27
Rapport de forage CCEG 29
Liste de vérification 31
Liste des documents à fournir – CSDS - École primaire St-Lin-Laurentides 34
Devis de réalisation d'un test de conductivité longue durée 36

Devis technique

Forage et installation de l'échangeur géothermique extérieur

GÉNÉRALITÉS

La forme masculine a été utilisée dans ce document afin de simplifier sa lecture.

Les Conditions Générales qui s'appliquent aux travaux généraux de construction du présent projet font partie intégrante du devis général et régissent tous les travaux. Les travaux décrits au présent devis seront conformes aux Codes et Normes actuellement en vigueur ainsi qu'aux autres parties du présent devis. L'Entrepreneur en Forage et ses sous-traitants doivent visiter les lieux avec l'Entrepreneur Général et s'informer de toutes conditions qui pourraient avoir une influence sur leurs travaux.

La totalité de ce devis est propriété de GÉO-ENERGIE. Il est destiné exclusivement au projet GE-475 CSDS, École primaire St-Lin-Laurentides. Toute reproduction complète ou partielle de ce devis, ainsi que des plans qui l'accompagnent, dans un but autre que celui de servir au projet GE-475 CSDS, École primaire St-Lin-Laurentides est strictement interdite.

Préparé par: Alexandre St-Pierre, ing.
Géo-Énergie Inc.

Vérifié par: Patrick Lambert, ing.
Géo-Énergie Inc.

Géo-Energie
GÉOTHERMIE

Géo-Energie Inc.
1351 Gay-Lussac
Boucherville, QC, J4B 7K1
T: 450-641-9128
F: 514-221-3243
alexandre.stpierre@geo-energie.com
www.geo-energie.com

NOTE à l'Entrepreneur Général:

L'Entrepreneur Général doit prendre connaissance du présent Devis Technique. L'Entrepreneur Général doit porter une Attention Particulière aux sections suivantes:

1.1, 1.3.2, 1.3.9, 1.3.10, 1.5.3, 1.5.5, 1.6, 3.2.3, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.8, 3.2.9, 3.5.6, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.6, 3.7.2 & 3.10

NOTE à l'Ingénieur :

Par Ingénieur, nous désignons la personne responsable de la surveillance de l'installation du champ géothermique du présent projet. L'Ingénieur doit prendre connaissance du présent Devis Technique. Certaines sections demandent l'intervention de l'Ingénieur. L'Ingénieur doit porter une Attention Particulière aux sections suivantes :

1.1, 1.3, 1.5.3, 2.1, 2.2, 2.3.1, 2.3.3, 2.4.2, 2.5, 2.7, 3.3.3, 3.4.1, 3.5, 3.6.7, 3.6.12, 3.8, 3.9, 3.10 & 3.12

NOTE à l'Ingénieur Civil:

L'Ingénieur Civil doit prendre connaissance du présent Devis Technique. Certaines sections demandent l'intervention de l'Ingénieur Civil. L'Ingénieur Civil doit porter une Attention Particulière aux sections suivantes :

1.1, 1.2, 3.6.12, 3.6.13 & 3.7

NOTE à l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage:

Par Entrepreneur en Plomberie/Chauffage, nous désignons un entrepreneur ou un groupe d'Entrepreneurs, autres que l'Entrepreneur en Forage, dont les interventions peuvent être touchées par l'une ou l'autre des sections de ce devis. Nous incluons, sans nous y limiter, les spécialisations suivantes sous le terme générique Plomberie/Chauffage : Entrepreneur en Plomberie/Chauffage, en réfrigération, en contrôle, en calorifugeage, en électricité, responsable de la purge et du remplissage, tuyauteur.

L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage doit prendre connaissance du présent Devis Technique de Forage. Il doit porter une Attention Particulière aux sections suivantes:

1.1, 1.3.2, 1.3.11, 2.5, 2.6, 3.7, 3.9 & 3.10

RÉFERENCES

.1 CCEG, Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique
http://www.geo-exchange.ca/fr/

- Cours d'installateurs de systèmes géothermiques.
- Cours sur la fusion des tuyaux de PEHD
- Processus d'accréditation des installateurs et concepteurs de systèmes géothermiques.
- Processus d'accréditation des installations géothermiques.
- Processus d'accréditation pour les foreurs de systèmes géothermiques.

.2 Association canadienne de normalisation (CSA International).

- CAN/CSA-C448.1-02, Design et installation de systèmes géothermiques pour les édifices Commerciaux et Institutionnels.
- CSA B137.1-99, Tuyaux de polyéthylène, Tubages et raccords pour l'eau froide sous pression.
- CSA B137.0-99, Tubages et raccords en thermoplastique pour canalisations sous pressions – Définitions, conditions générales et méthodes de test.

.3 American Society for Testing and Materials (ASTM International).

- ASTM A240, Standard Specification for Heat-Resisting Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels.
- ASTM D1693-05, Standard Test Method for Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics.
- ASTM F 1759, Standard Practice for Design of High-Density Polyethylene (HDPE) Manholes for Subsurface Applications.
- ASTM D2683-04, Standard Specification for Socket-Type Polyethylene Fittings for Outside Diameter-Controlled Polyethylene Pipe and Tubing.
- ASTM D2513-06, Standard Specification for Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing, and Fittings.
- ASTM D2837-04, Standard Test Method for Obtaining Hydrostatic Design Basis for Thermoplastic Pipe Materials or Pressure Design Basis for Thermoplastic Pipe Products.
- ASTM D3035-03a, Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Controlled Outside Diameter.
- ASTM D3261-03, Standard Specification for Butt Heat Fusion.
- ASTM D3350-05, Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials.
- ASTM D5084-03, Standard Test Method for Measurement of Hydrolic Conductivity of Satured Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter.
- ASTM D5334-08, Standard Test Method for Determination of Thermal Conductivity of Soil and Soft Rock by Thermal Needle Probe Procedure.

.4 OPSS Ontario Provincial Standard Specification 2004.

- OPSS 514 - Trenching, Backfilling, and Compacting.

.5 Electric Power Research Institute (EPR1), 1997 (TR-109169).

- Grouting of Vertical Boreholes.

.6 National Sanitation Foundation, International (NSF).

- NSF/ANSI 60-2005, Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects.

.7 Publications Nationales

- Code National du bâtiment 2005 et amendements subséquents
- Code National de Plomberie 2005 et amendements subséquents
- Code de la Santé-Sécurté au Travail

ASSURANCE QUALITÉ

Effectuer les travaux selon les codes et normes en vigueur incluant, sans s'y limiter:

L'Association Canadienne de Normalisation (CSA).
Bâtiment et Code National du Bâtiment du Canada 2005 (modifié).
American Society for Testing and Materials (ASTM).
Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail (CSST).
Code national de Plomberie du Québec (CPQ).
Code de construction du Québec Chapitre 1.
Commission de la Construction du Québec (CCQ).
Tout autre Code ou règlement applicable.

Les Soumissionnaires doivent également

- Détenir une licence d'entrepreneur émise par la Régie du Bâtiment du Québec avec la sous-catégorie pour les travaux exécutés;
- Être un employeur en règle avec la Commission de la Construction du Québec;
- Être en mesure de présenter un certificat de conformité de la C.S.S.T à la fin des travaux.

Les Entrepreneurs en Plomberie/Chauffage et les Entrepreneurs en CVAC ainsi que leurs sous-traitants doivent posséder et maintenir en vigueur, pour toute la durée du projet, les assurances responsabilités civiles et environnementales prévues aux Conditions Générales du présent projet.

L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage ainsi que l'Entrepreneur en Forage doivent aussi avoir réussi et obtenu les formations et accréditations pertinentes en géothermie, telles « l'Accréditation d'Installateur de Systèmes Géothermiques » de la CCEG et toute autre formation jugée acceptable.

DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Avant de procéder à tout achat de matériel et/ou à l'installation du dit matériel, les Entrepreneurs en Forage et en Plomberie/Chauffage doivent obtenir de l'Ingénieur, l'approbation écrite des dits matériaux. Tout au long de l'avancement des travaux, l'Entrepreneur en Forage doit tenir assidûment informé l'Ingénieur de sa progression et des conditions d'avancement de ces travaux. Selon la progression des travaux, les Entrepreneur en Forage et en Plomberie/Chauffage doivent présenter un ensemble de documents ci-après décrit. Cette section présente les types de documents requis pour chacune des étapes d'avancement des travaux. (Voir liste en annexe)

Avant le début des travaux : Document requis pour approbation

- Fiches techniques pour la tuyauterie de PEHD.
- Fiches techniques sur le coulis à base de bentonite-sable de silice incluant les données sur le rendement thermique et hydraulique. La détermination du rendement thermique du coulis doit être basée sur la norme ASTM D5334-08.
- Dessin d'atelier de l'isolant à cellule fermée pour installation souterraine
- Dessin d'atelier de l'isolant pour tuyauterie
- Dessins d'atelier des nourrices principales
- Dessin d'atelier des valves 600WOG
- Dessin d'atelier des brides de PEHD
- Dessin d'atelier des brides de Métal
- Dessin d'atelier des entretoises géothermiques
- Fiches techniques de l'antigel
- Fiches techniques de l'eau purifiée utilisée avec l'antigel
- Certificat de conformité de la matière première utilisée dans la fabrication du tuyau de PEHD (résine).
- Certificat de conformité du concentré de couleur utilisé dans la fabrication du tuyau de PEHD (noir de carbone).
- Un certificat d'étalonnage du débitmètre servant aux essais en débit et à la purge.
- Certificats de suivi et de réussite des formations pertinentes par le contremaître de chantier; Accréditation d'installateur géothermique de la CCEG.
- Certifications valides des Assurances Responsabilité pertinentes.

Les dessins d'atelier soumis doivent avoir été annotés pour démontrer clairement :

- Les dimensions des pièces pour lesquelles ce dessin est soumis (dans le cas ou il y a plusieurs grandeurs possibles sur un dessin).
- La vocation de la pièce. Ex. : Raccords à la voûte, assemblage de la nourrice, tuyauterie horizontale, raccord intérieur, etc.
- Le nom du projet ou son numéro.
- Le numéro de pièce référencé au plan ; Ex. : Nourrice #1, Pompe P-1, etc.

En cours de travaux : Document requis pour approbation et rapport de progression

- Rapport de forage standardisé de la CCEG indiquant les strates observées, les venues d'eau, le nombre d'entretoises géothermiques installées, la recette de coulis utilisée, la profondeur atteinte par la boucle géothermique en « U », et toutes autres informations pertinentes, pour le forage du premier puits (drill log) ainsi qu'un formulaire individuel pour tous les forages suivants. (Voir en annexe)
    - Les rapports de forages doivent être préparés individuellement pour chaque forage. Ils doivent être reçus par l'Entrepreneur Général au plus tard trois (3) jours suivant la fin du dit forage.
- Un registre des longueurs et des diamètres de tuyauterie installée pour chaque réseau horizontal de distribution.
- Procédure détaillée de purge, de remplissage et d'essais, étape par étape, soumise pour approbation.
- Rapport de tous les essais dynamiques et hydrostatiques du champ géothermique (3 copies) (Voir en annexe).

À la fin des travaux :

- Documents constituants le dossier du projet contenant, au minimum, l'information suivante :
    - Plan de localisation du champ géothermique dont les arrêtes périmétriques ont été arpentées.
    - Dessin indiquant le numéro d'identification de chaque boucle géothermique mentionnée sur le dessin dimensionné.
    - Un plan "Tel Que Construit" (TQC) en version électronique (3 copies) montrant la localisation précise (± 0.3m) des forages, des nourrices secondaires, du passage de la tuyauterie horizontale et l'emplacement des dispositifs de marquage.
- Manuel d'exploitation et d'entretien (3 copies).
- Certificat de concentration du liquide antigel.
- Tous les certificats et documents exigés par les autorités.
- Certificat ou lettre de mise en marche des systèmes.
- Une lettre de garantie portant sur les matériaux et la main d'œuvre.
- Tout document administratif requis par le contrat et/ou faisant partie des Conditions Générales et particulières préparées par le Propriétaire, l'Architecte ou l'Entrepreneur Général.

CONTRADICTION

Lorsqu'il y a contradiction entre les plans, les règlements et/ou les Codes, les Entrepreneurs doivent baser leurs soumissions en conformité avec la prescription la plus restrictive. L'Ingénieur se réserve le droit d'interprétation de ses plans et devis.

ERREURS OU OMISSIONS DANS LES DOCUMENTS

Aviser immédiatement l'Ingénieur principal par écrit des erreurs et/ou des omissions relevées dans les plans ou dans les autres documents de contrat, ou au cas où il y aurait des doutes quant à leur signification. Ce dernier pourra, le cas échéant, envoyer des instructions écrites à tous les soumissionnaires.

SECTION1 – TRAVAUX

1.1. GÉNÉRALITÉS

1.1.1. Ce devis fait partie intégrante du Devis Général. Les soumissionnaires doivent tenir compte des Conditions Générales et particulières décrites au Devis Général.

1.1.2. Les travaux qui font l'objet de cette section comprennent la main-d'œuvre, les matériaux, les outils, l'équipement, les supports, le transport, la surveillance et les permis requis pour l'installation complète, sur les lieux, de l'échangeur géothermique et de son réseau extérieur de tuyauterie jusqu'aux nourrices principales d'alimentation et de retour pour la géothermie situées à l'intérieur du bâtiment.

1.1.3. Les soumissionnaires doivent se conformer aux matériaux décrits aux devis et aux plans. Si un ou plusieurs équipements sont proposés en équivalence, ils doivent être présentés séparément, avec un descriptif détaillé, en indiquant, pour chacun, le montant du crédit et/ou une description du bénéfice qu'il occasionne.

1.1.4. Le dimensionnement de l'échangeur géothermique spécifié au présent devis est valide que si les spécifications des thermopompes y étant raccordées sont conservées et que les charges considérées restent inchangées.

1.1.5. Les soumissionnaires qui proposent des équivalences aux thermopompes énoncées ci-dessus devront faire redimensionner l'échangeur géothermique, à leurs frais, par un ingénieur dûment qualifié.

1.1.6. Selon l'avancement des travaux, l'Entrepreneur en Forage doit préparer et fournir les documents énoncés à la section « DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE » du présent devis, qui sont en lien avec ses travaux.

1.1.7. Selon l'avancement des travaux, l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage doit préparer et fournir les documents énoncés à la section « DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE » du présent devis, qui sont en lien avec ses travaux.

1.1.8. **Note à l'Entrepreneur Général :**

1.1.8.1. Les travaux d'excavation, de compaction et de nivellement pour l'installation de la tuyauterie horizontale de distribution à partir des échangeurs géothermiques verticaux jusqu'à l'intérieur de l'édifice seront la responsabilité de l'Entrepreneur Général. De même, les matériaux de remblayage, les matériaux d'isolation thermique nécessaire à l'installation de l'échangeur géothermique sont la responsabilité de l'Entrepreneur Général.

1.1.8.2. L'aménagement de bassin de décantation des eaux de forages d'une capacité suffisante est la responsabilité de l'Entrepreneur Général.

1.1.8.2.1. De même, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur Général de disposer des eaux et des résidus de forage.

1.1.8.3. L'Entrepreneur Général doit coordonner avec l'Entrepreneur en Forage un espace suffisant pour le stockage du matériel sur le site des travaux.

1.1.8.4. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur Général d'arpenter l'emplacement des puits géothermique.

1.1.9. **Note à L'Entrepreneur en Forage :**

1.1.9.1. L'Entrepreneur en Forage doit fournir et installer la tuyauterie et les raccords permettant le passage, au travers du mur de fondation, de chacun des tuyaux d'alimentation et de retour allant se raccorder aux nourrices principales.

1.1.9.2. L'Entrepreneur en Forage doit fournir et installer les transitions PEHD bridés sur chacun des circuits géothermiques afin de permettre leurs raccordements aux nourrices principales.

1.1.9.3. L'Entrepreneur en Forage doit inclure à sa soumission, en prix séparé, un prix pour la réalisation d'un test de conductivité longue durée, tel que défini à l'annexe #4 du présent devis.

1.1.10. **Note à L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage :**

1.1.10.1. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage doit fournir et installer les matériaux nécessaires au raccordement des réseaux de géothermie au réseau intérieur à partir des brides de PEHD installées par l'Entrepreneur en Forage tel que décrit en 1.3.6.

1.1.10.2. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage doit fournir et installer les matériaux nécessaires pour le calorifugeage de la tuyauterie, tel que décrit en 2.6.3, à partir du point de pénétration de la tuyauterie de PEHD au bâtiment.

1.1.10.3. L'approvisionnement et le remplissage du circuit extérieur de géothermie avec l'antigel et l'eau déionisé sont la responsabilité de l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage.

1.1.10.4. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage doit fournir et installer, à la demande de l'Entrepreneur en Forage, les valves 600WOG nécessaires afin de tester chacun des circuits géothermiques. Voir section 3.7.1.

1.1.10.5. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage doit fournir et installer les valves de balancement spécifiées aux plans.

1.2. TRAVAUX HORS GÉOTHERMIE

1.2.1. NIL

1.3. ÉTENDU DES TRAVAUX DE FORAGE VERTICAL

1.3.1. L'Entrepreneur en Forage devra effectuer les travaux suivants, en conformité avec la norme canadienne CSA C448.1-02:

1.3.2. **Menez à bien tout le travail requis pour l'installation de l'échangeur géothermique vertical;**

1.3.2.1. Construire et mettre en place un champ géothermique vertical en boucle fermée comprenant douze (12) puits géothermiques.
1.3.2.2. Les douze (12) boucles géothermiques en « U » verticales sont localisées à l'extérieur des murs du bâtiment.
1.3.2.3. Douze (12) forages d'une profondeur nette de 221 m (725 pieds) chacun devront être forés et aménagés.
1.3.2.4. Douze (12) boucles géothermiques en « U » verticales atteignant 221 m (725 pieds) de profondeur à partir du fond de la tranchée ou 2.3 m (92 pouces) supplémentaires à partir de la surface, installées dans des trous de forage d'un diamètre de 6.0 pouces et composées de tuyaux SDR11, 1-¼", Polyéthylène Haute Densité (PEHD) 3408 ou 3608 ayant une conductivité thermique minimale de 0,60 w/mK tel que le GeoperformX ou équivalent approuvé. Cette tuyauterie doit être utilisée exclusivement dans la portion verticale de l'échangeur géothermique.
1.3.2.5. Les douze (12) boucles géothermiques en « U » verticales sont acheminées individuellement aux nourrices principales situées à l'intérieur du bâtiment.
1.3.2.5.1. Vingt-quatre (24) tuyaux de Polyéthylène Haute Densité (PEHD) SDR11 d'un diamètre nominal de 1-¼", douze (12) d'alimentation et douze (12) de retour, achemineront le fluide caloporteur des boucles géothermiques jusqu'aux nourrices principales (alimentation et retour) situées à l'intérieur du bâtiment. Cette tuyauterie sera composée de tuyaux SDR11, 1-¼", Polyéthylène Haute Densité (PEHD) 3408, 3608 ou 4710. (Ne pas utiliser le GeoperformX dans la portion horizontale de l'installation).
1.3.2.6. Des valves de balancement, fournies et installées par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage, seront nécessaires afin d'équilibrer l'écoulement de chacun des douze (12) circuits. Voir le détail #3 au plan GE-475-2.
1.3.2.7. La localisation des puits verticaux est indiquée sur les plans. Le positionnement des forages au chantier est la responsabilité de l'Entrepreneur Général et doit être faite par un arpenteur qualifié. Aucune modification du positionnement des puits ne sera tolérée sans l'autorisation écrite de l'Ingénieur.

1.3.3. Fournir, installer et faire les essais (hydrodynamiques, hydrostatiques et de profondeur) de toute la tuyauterie géothermique selon les prescriptions du présent devis.

1.3.4. Fournir et installer tous les matériaux de remplissage et d'injection de coulis dans les trous de forage de l'échangeur géothermique.

1.3.5. Fournir et installer l'ensemble du tubage d'acier nécessaire à la présente installation.

1.3.6. Fournir et installer tous les accessoires nécessaires pour les raccordements et effectuer les raccordements entre les boucles géothermiques en « U » et la tuyauterie de distribution horizontale. Terminer l'insertion au bâtiment par des raccords de transition PEHD bridés. Ces raccords doivent être munis d'un collier de serrage en acier galvanisé venant s'appuyer contre l'épaulement de PEHD de transition. Ils doivent être conçus pour résister à une pression minimale de 125 psi.

1.3.7. Fournir, installer et faire les essais (hydrodynamiques et hydrostatiques) de toute la tuyauterie de distribution horizontale et des forages verticaux.

1.3.8. L'Ingénieur Principal doit approuver les rapports d'essai en pression avant de procéder au remblaiement.

1.3.9. L'Entrepreneur Général doit fournir et installer tous les matériaux isolants nécessaires à la protection contre le gel des fondations et autres services souterrains dus à la proximité des conduites de raccordement ou des forages; Si la tuyauterie souterraine est à moins de 1.0 m (40 pouces) d'un service utilitaire sensible au gel ou d'un bassin de rétention, isoler la tuyauterie de géothermie avec un isolant thermique à cellules fermées, offrant une résistance thermique minimale de R20.
Produit recommandé : ISOLANT HI 60 de 50mm d'épaisseur de DOW CHEMICAL

Par service sensible au gel, nous incluons sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Mur de fondation
- Semelles de fondation
- Drain français
- Égouts sanitaire et pluvial
- Champ d'épuration
- Aqueduc
- Tuyauterie diverse

1.3.10. L'Entrepreneur Général doit fournir et installer le matériel nécessaire afin de bien protéger la tuyauterie et les valves d'isolation/balancement hors terre jusqu'à ce que la connexion à la mécanique intérieure soit complétée;

1.3.11. L'Entrepreneur en Forage doit faire tous les essais d'étanchéité et mettre en service tout le système des échangeurs géothermiques verticaux comprenant la tuyauterie géothermique et la tuyauterie horizontale de distribution. Remplir d'eau potable la tuyauterie de géothermie et la laisser remplie, scellée et pressurisée à environ 20 psi (138 kPa) suite aux essais. L'approvisionnement et le remplissage final du circuit géothermique extérieur avec l'antigel et l'eau déionisé sont la responsabilité de l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage.

1.4. NATURE DES TRAVAUX

1.4.1. L'Entrepreneur en Forage devra construire l'échangeur extérieur et installer les composantes, tel que décrit en 1.3 et selon les normes et techniques décrites à la Partie 2 du Devis.

1.5. NORMES ET EXIGENCES TECHNIQUES

1.5.1. L'Entrepreneur en Forage devra respecter toutes les normes applicables aux forages pour l'installation d'échangeurs géothermiques. Se référer à la liste en référence (pages 4 et suivantes du présent devis) pour plus de détails.

1.5.2. L'Entrepreneur en Forage a la responsabilité de sécuriser le périmètre des puits contre les exfiltrations possibles de gaz.

1.5.2.1. Tout au long des travaux de forage, un détecteur multi gaz récemment calibré doit être installé sur la foreuse à proximité de chacune des têtes de puits. Les détecteurs doivent produire une alarme sonore et visuelle en cas de détection de gaz.

1.5.3. L'Entrepreneur en Forage doit coordonner avec l'Entrepreneur Général un plan d'urgence associé aux risques inhérents de présence de gaz naturel et soumettre cette procédure à l'Ingénieur.

1.5.4. Durant tout le processus de mise en place de l'échangeur géothermique extérieur (excavation, forage, injection de coulis, découpe du tubage d'acier, fusion, etc.) et ce jusqu'au remblayage final du champ, les travailleurs devant œuvrer dans la zone du champ géothermique doivent être équipés de détecteurs multi gaz.

1.5.5. Avant le début des travaux l'Entrepreneur Général devra s'assurer d'obtenir des autorités compétentes les permis de travaux et les autorisations de procéder requises, tels que :

- Permis de travaux de construction municipal;
- Droits d'accès temporaire (services d'incendie);
- Certificats de localisation des services enfouis;
- Permis du ministère de l'environnement, dans le cas ou le système ou une portion de celui-ci serait réalisé dans une zone inondable à moins de 100 ans d'occurrence.

1.6. CÉDULE DES TRAVAUX

1.6.1. L'Entrepreneur en Forage devra se conformer à l'échéancier de l'Entrepreneur Général. Si des délais surviennent lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur en Forage devra mobiliser le nombre de foreuses, d'unités d'injections de coulis et d'équipes nécessaires pour se conformer à l'échéancier. De plus, l'Entrepreneur en Forage doit avoir en sa possession tous les outils nécessaires au bon déroulement des travaux.

FIN DE SECTION

SECTION 2 – PRODUITS:

2.1. TUYAUTERIE SOUTERRAINE (DISTRIBUTION HORIZONTALE)

2.1.1.1. Le tuyau de polyéthylène de haute densité et les matériaux thermofusionnés doivent être spécifiquement conçus pour l'application de capteur de chaleur pour les systèmes géothermiques à circuits fermés souterrains. Ils doivent être classés dans la catégorie 3408, 3608 ou 4710 PEHD d'après le Plastic Pipe Institute (PPI) avec classification de cellule de PE345434C ou PE345464C ou de qualité supérieure, sur approbation de l'Ingénieur seulement. Les tuyaux et les raccords doivent rencontrer les normes ASTM D 3350, ASTM D 2837, ASTM D 1693, ASTM D 2513 pour le matériel et ASTM D 3035, CSA B137-05 et CSA C448.1-02 pour le tuyau composant les boucles géothermiques en « U »

2.1.1.2. À cet effet, les tuyaux géothermiques doivent être homologués par CSA (ACNOR), conformément à la Norme C448. Ils doivent être préférablement marqués du logo « CSA » ou du logo « NSF » sur toute la longueur de la tuyauterie. Par contre si le marquage du logo de CSA n'est pas disponible, l'entrepreneur en forage doit remettre pour approbation les éléments suivants, en plus d'un échantillon de la tuyauterie :

2.1.1.2.1. Certificat de conformité de la matière première utilisée dans la fabrication du tuyau (résine)

2.1.1.2.2. Certificat de conformité du concentré de couleur utilisé dans la fabrication du tuyau (noir de carbone)

2.1.1.2.3. Ces deux certificats doivent clairement indiquer la conformité du produit avec, minimalement, la norme CSA B.137.1

2.2. TUYAUTERIE SOUTERRAINE (SONDES GÉOTHERMIQUES EN « U »)

2.2.1.1. Le tuyau de polyéthylène de haute densité et les matériaux thermofusionnés doivent être spécifiquement conçus pour l'application de capteur de chaleur pour les systèmes géothermiques à circuits fermés souterrains. Le conduit devra être fabriqué à 90% de polyéthylène haute densité classé PE3608 rencontrant la classification 345464, ou équivalent, selon ASTM D-3350 et à 10% d'une charge thermiquement conductrice.

2.2.1.2. À cet effet, les tuyaux géothermiques doivent être homologués par CSA (ACNOR), conformément à la Norme C448. Ils doivent être préférablement marqués du logo « CSA » ou du logo « NSF » sur toute la longueur de la tuyauterie. Par contre si le marquage du logo de CSA n'est pas disponible, l'entrepreneur en forage doit remettre pour approbation les éléments suivants, en plus d'un échantillon de la tuyauterie :

2.2.1.2.1. Certificat de conformité de la matière première utilisée dans la fabrication du tuyau (résine)

2.2.1.2.2. Certificat de conformité du concentré de couleur utilisé dans la fabrication du tuyau afin de donner une meilleure conductivité thermique au produit, le noir de carbone peut être remplacé par des charges minérales de 8 à 12%.

2.2.1.2.3. Ces deux certificats doivent clairement indiquer la conformité du produit avec, minimalement, la norme CSA B.137.1 exception faite des charges minérales de l'ordre de 8 à 12%.

2.3. GÉNÉRALITÉS

2.3.1. **Tuyauterie souterraine (sondes géothermiques et de distribution horizontale)**

2.3.1.1. Les tuyaux géothermiques utilisés dans les trous de forage verticaux ne doivent pas présenter de déformation de plus de 3.5% sur leur section circulaire et cela sur toute la longueur de la boucle géothermique en « U ». En se sens, le facteur d'ovalisation de la section de la tuyauterie ne doit pas être supérieur à 3.5% par rapport aux diamètres théorique de 4.216 cm ± 0.013 cm (1.660" ± 0.005") tel que décris dans la norme ASTM D3035. L'ensemble des sondes en « U » se doivent d'être approuvées par l'Ingénieur responsable sur le chantier avant leurs descentes dans les trous de forage.

2.3.1.2. Tous les raccords en « U » pour les puits de forage verticaux doivent être fabriqués et mis à l'essai à une pression de 690 kPa (100 psi) sous les conditions de contrôle de qualité en usine, dans un milieu contrôlé. L'assemblage au chantier du «U-Bend» n'est pas autorisé. La boucle géothermique en « U » vertical doit être dotée d'un raccord en « U » fusionné en usine et d'une tuyauterie suffisamment longue (sans fusion) pour atteindre le niveau du fond de tranchée depuis le fond du puits, de sorte qu'il faille effectuer sur place au maximum deux raccords par fusion pour raccorder la tuyauterie de chaque boucle géothermique en « U » au réseau horizontal.

2.3.1.3. La tuyauterie de la boucle géothermique en « U » verticale doit être livrée au chantier pressurisé à 80 kPa (12 psi) avec de l'air. Les extrémités de la tuyauterie doivent être coiffées de bouchons fusionnés et être munies de détendeurs. Garder en tout temps la même pression dans la tuyauterie avant de l'insérer dans le puits de forage.

2.3.1.4. Avant de retirer les bouchons et de dépressuriser la boucle géothermique en « U », la pression restante doit être validée à deux (2) reprises suite à sa livraison sur le chantier et avant son installation. Cette pression doit correspondre à 85 % de la pressurisation initiale tel que définie à la section 2.3.1.3.

2.3.1.5. Aucun joint, sauf ceux des raccords en « U », ne sera toléré pour la partie enfouie dans le puits de forage.

2.3.2. **Entreposage de la tuyauterie et des raccords sur le chantier**

2.3.2.1. Les tuyaux entreposés sur le chantier doivent l'être conformément à la norme CSA B137.1, et être marqués pour l'usage prévu. Ils doivent également être munis de bouchons provisoires.

2.3.3. **Description de la tuyauterie**

2.3.3.1. L'intérieur du tuyau doit être propre et lisse. Le tuyau de polyéthylène composant la boucle géothermique en « U » aura un diamètre nominal de 1-¼ pouce et d'une épaisseur DR-11. Le tuyau doit résister à la majorité des produits chimiques utilisés, comme le glycol, l'éthanol ou le méthanol. Les produits (tuyaux et raccords) doivent être égaux ou supérieurs aux produits recommandés par CSA C448.1-02.

2.3.3.2. L'identification complète du produit (tuyau) doit être imprimée directement et en permanence sur le tuyau lors de l'extrusion. La boucle géothermique en « U » doit notamment être munie d'un marquage gradué affichant, par intervalle maximal de 10' (3 m), la longueur enfouie. La longueur zéro (0) étant le raccord en « U » au fond du forage.

2.3.3.3. Si la boucle géothermique en « U » n'est pas munie d'un marquage indiquant clairement la longueur enfouie, pouvant être facilement vérifié par l'Ingénieur, alors chaque boucle géothermique en « U » devra être mesurée une fois installé dans le forage. Pour ce faire, l'Ingénieur utilisera un fil à plomb (Plumb Bob) dont la fusée est d'un diamètre extérieur allant de 1.00'' (25.40 mm) à 1.30'' (33.02 mm). Cette fusée doit être solidement fixée à l'extrémité d'un ruban à mesurer en fibre de verre, d'une longueur minimale de 244 m (800 pieds). Le fil à plomb ainsi conçu sera graduellement inséré (ne pas laisser tomber librement) dans le tuyau en « U » jusqu'au refus. À ce moment, la longueur du tuyau enfouie sera mesurée à partir de l'extrémité du tuyau en « U ». De cette mesure sera soustraite la portion de tuyau sortant du forage depuis le niveau du fond de la tranchée. *Cette mesure devra faire partie du rapport de forage de chacun des forages et devra être fournie par l'Entrepreneur en Forage.*

2.3.3.3.1. L'Ingénieur ne pourra être tenu responsable de tous bris occasionné par cette procédure de mesurage.

2.3.4. **Raccords et composantes**

2.3.4.1. Tous les raccords et composantes de la tuyauterie souterraine devront être du même type et de même DR que la tuyauterie, soit de polyéthylène de haute densité DR-11.

2.3.4.2. Les tuyaux et les raccords de PEHD seront raccordés par la méthode de fusion par emboîtement. Aucune autre méthode de raccordement ne sera acceptée. La procédure de fusion doit respecter les recommandations du manufacturier des tuyaux (voir les temps de chauffe spécifié par le manufacturier). L'Entrepreneur en forage devra démontrer ses compétences dans l'assemblage des tuyaux par la méthode de fusion par emboîtement. Il devra notamment avoir réussi avec succès un cours sur la fusion du polyéthylène reconnu par la Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique (CCEG).

2.3.5. **Qualité requise**

2.3.5.1. **Tuyauterie de distribution horizontale**

Toute la tuyauterie de distribution horizontale du système géothermique sera en polyéthylène à haute densité de classe SDR11, pression d'opération de 160 PSI à 73.4°F, pour une durée de vie de 50 ans et conforme à la norme CSA B137.1.

2.3.5.2. **Tuyauterie composant les sondes géothermiques**

Toute la tuyauterie composant les sondes géothermiques de l'échangeur géothermique sera en polyéthylène à haute densité de classe SDR11, pression d'opération de 125 PSI à 73.4°F, pour une durée de vie de 50 ans. Conforme à la norme CSA B137.1 exception faite des charges minérales.

2.3.6. **Entretoise géothermique**

La mise en place de l'échangeur géothermique vertical (boucle en « U ») nécessite l'installation d'entretoises géothermiques de dimensions calibrées pour le diamètre de forage et celui du tuyau. Ces entretoises seront installées à tous les 10' (3.3m) le long du tuyau. L'entretoise devra être faite entièrement de matériel non corrodable. Le type d'entretoise à utiliser devra permettre le retrait et la réinsertion du tuyau à trémie. Elle devra également favoriser géométriquement l'appui sur la paroi du forage.
Produit exigé : Oméga EZ-Snaps, modèle 60125 de Géo-Air Industries

2.3.7. **Tubage d'acier (chemisage)**

Le tubage doit être fait d'acier d'une épaisseur conséquente avec la longueur escompté de tubage nécessaire. Il doit également être fait de matériel neuf qui rencontre la norme ASTM et de l'API afin de résister aux pressions latérales ainsi qu'à l'action corrosive de l'eau. Les différentes sections de chemisage doivent être soudées les unes aux autres afin de former un chemisage homogène et étanche qui résistera aux contraintes lors de sa mise en place.

2.4. MATÉRIAUX DE REMPLISSAGE

2.4.1. **Généralités**

2.4.1.1. Une fois la boucle géothermique en « U » mise en place, l'espace entre le tube en « U » et la paroi du trou doit être rempli, le plus rapidement possible, avec le coulis géothermique afin de préserver l'intégrité de l'environnement. Tout délais ou problème technique ou environnemental occasionné par un forage non rempli à temps (tel que l'effondrement partiel ou total du trou de forage) est la responsabilité de l'Entrepreneur en Forage.

2.4.2. **Description du remplissage – Coulis**

2.4.2.1. La méthodologie utilisée par l'Entrepreneur en Forage doit être soumise à l'Ingénieur pour approbation. Tous les travaux reliés au remplissage des puits devront être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-C448 série 02. La spécification technique du coulis proposé ainsi que la recette choisie doivent être soumise à l'Ingénieur Principal pour approbation.

2.4.2.2. Les forages géothermiques doivent être remplis par un coulis constitué d'un mélange de bentonite et sable de silice conformément à la norme CAN/CSA-C448.1-02 et selon les exigences particulières de la section 3. Ils doivent aussi être remplis selon la méthode décrite dans le guide « Grouting for Vertical Geothermal Heat Pump Systems » de EPRI de manière à assurer un bon contact thermique avec le sol. Tous les travaux reliés au remplissage des puits devront être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-C448 série 02.

2.4.2.3. Le matériel de remplissage de l'espace annulaire entre l'échangeur vertical et la paroi du forage sera un coulis du type à haut rendement thermique. Il sera composé d'un mélange de bentonite à haute teneur en solides (30% minimum) et de sable de silice et la proportion de sable par rapport à la bentonite sera telle qu'on obtiendra une conductivité thermique de 0.93 Btu/h*pi*°F (1.61 W/m*K) selon ASTM D 5334-08. Le mélange de coulis à base de bentonite thermo-renforcé doit également présenter un taux de perméabilité inférieur à 1 x 10-7 cm/s tel qu'établi par la méthode du perméamètre à paroi flexible (décrite dans la norme ASTM D 5084-03). Un rapport décrivant la procédure utilisée pour mélanger le produit ainsi que les composantes du mélange de coulis à base de bentonite thermo-renforcé doit être remis à l'Ingénieur Principal pour qu'il puisse en vérifier la perméabilité. La granulométrie du sable de silice ainsi que sa pureté doivent respecter les directives du manufacturier du mélange de bentonite.

2.4.3. **Description du remplissage – Sable de silice**

2.4.3.1. Une fois la boucle géothermique en « U » mise en place, déverser, depuis la surface, du sable de silice pur (grade #3) afin de remplir la section annulaire comprise entre la sonde géothermique et le trou de forage du fond du trou de forage jusqu'à une profondeur de 550 pieds (167.6 m). Environs 0.83 m³ de sable de silice sont nécessaire si le trou de forage est de 6 pouces de diamètre et que la sonde géothermique est constituée d'une tubulure de 1-¼'' de diamètre extérieur. L'Entrepreneur en forage doit réévaluer la quantité de sable de silice nécessaire selon le diamètre réel du trou de forage et le diamètre de la sonde géothermique installée.

2.4.3.2. Dans le cas ou le trou de forage soit sec, déverser 50 gallons d'eau potable afin d'hydrater le sable puis laisser reposer 30 minutes avant de débuter l'injection du coulis géothermique.

2.4.4. **Description du remplissage – Tuyauterie de polyéthylène**

Lors de la descente de la boucle géothermique en « U » dans le trou de forage, celle-ci doit être remplie d'eau potable sans antigel (sous réserve de l'article 1.3.12) et pressurisée à 20 psig (138 kPa). Une fois la boucle géothermique en « U » en place dans le trou de forage, elle ne doit à aucun moment être vidée de son contenu liquide, même partiellement (sous réserve de la section 1.3.12).

2.5. FLUIDE CALOPORTEUR

2.5.1. Sous réserve de la section 1.3.12, le remplissage avec l'antigel permanent se fera uniquement lors de la purge finale, une fois l'installation complétée et entièrement testée.

2.5.2. L'approvisionnement et le remplissage du circuit extérieur de géothermie avec l'antigel et l'eau déionisé sont la responsabilité de l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage.

2.5.3. Le fluide caloporteur sera un mélange d'eau déionisé et de Propylène Glycol à 25 % de concentration en volume (protection @ 14°F) contenant un inhibiteur de corrosion et un biocide en quantité suffisante.
Produit exigé : GeoDegree PG de Géo-Air Industries

2.5.4. L'eau déionisée utilisée dans le mélange d'antigel doit avoir un pH neutre et une valeur résistive maximale de 50µS.

2.5.5. Les fluides caloporteurs utilisés pour le remplissage du champ géothermique extérieur et de l'installation intérieur doivent avoir des inhibiteurs de corrosion compatibles s'ils ne sont pas mécaniquement ségrégés.

2.6. RACCORDEMENT INTÉRIEUR

2.6.1. Les nourrices principales seront construites d'acier conformes à la norme ASTM A53, série 40 et devront résister à une pression d'opération minimum de 125 psi.
Fourni et installé par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage.

2.6.2. Des valves de balancement seront nécessaires afin d'équilibrer l'écoulement de chacun des regroupements. Voir le détail #3 au plan GE-475-2.
Fourni et installé par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage.

2.6.3. Les nourrices principales et leurs embranchements secondaires seront isolés à l'aide d'un isolant élastomère unicellulaire en éléments tubulaires en rouleau 'une épaisseur de 20 mm.
Produit acceptable : Isolant Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.
Fourni et installé par un sous-contractant de l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage.

2.7. FORAGE VERTICAL OU INJECTION DE COULIS PROBLÉMATIQUE

2.7.1. Lorsqu'un problème survient durant le forage vertical ou l'injection du coulis et que ce problème est causé par les conditions géologiques ou hydrogéologiques particulières du trou foré, l'Ingénieur du projet doit en être avisé aussitôt, dans un délai n'excédant pas trente (30) minutes. Il se réserve le droit de prendre les mesures qu'ils jugent appropriées pour permettre de résoudre le problème.

2.7.2. Si la vitesse de pénétration du forage diminue sous la barre des 40 pieds à l'heure ou que l'injection du coulis laisse croire que le coulis se lave au fur et à mesure qu'il est injecté, l'Entrepreneur en Forage doit cesser les travaux en cours pour le trou de forage problématique, en aviser l'Ingénieur qui veillera à prendre les mesures nécessaires pour solutionner le problème. Dans l'entremise, l'Entrepreneur en Forage peut continuer ses travaux sur les autres trous.

2.7.2.1. Durant cette période, l'Entrepreneur en Forage doit s'assurer de laisser le de forage problématique dans un état tel qu'il puisse poursuivre ultérieurement son travail dans ce même trou sans que cela ait un impact négatif sur le projet ou sur les coûts de ce trou de forage.

2.7.3. L'entrepreneur en forage doit avoir en permanence sur le chantier une quantité suffisante de « Hole Plug » et de sable de silice grade #3 pour pouvoir entièrement colmater au moins 300 pieds de forage avec l'un ou l'autre de ces matériaux.

FIN DE SECTION

SECTION 3 – EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

3.1.1. Le système à boucle fermée souterrain de type « forage vertical » aura une configuration de l'échangeur de chaleur à écoulement en parallèle. Les boucles géothermiques en « U » seront acheminées individuellement jusqu'aux nourrices principales d'alimentation et de retour à l'intérieur du bâtiment. Douze (12) circuits, de longueur différente, raccorderont les boucles géothermiques en « U » aux nourrices géothermiques principales situées à l'intérieur du bâtiment.

3.1.2. L'utilisation de valves de balancement sera nécessaire pour équilibrer les débits dans les différentes boucles géothermiques en « U ».

3.1.3. L'Entrepreneur en Forage devra fournir un plan « Tel Que Construit » en version électronique montrant la localisation précise des forages et du passage de la tuyauterie horizontale, dimensionnés à partir de deux (2) points fixes et arpentés du projet. L'arpentage de ces points de référence est la responsabilité de l'Entrepreneur Général.

3.2. EXÉCUTION DES FORAGES VERTICAUX

3.2.1 L'Entrepreneur en Forage doit réaliser au total 2 651.8 m (8 700 pieds) de forage répartis en douze (12) trous de forage géothermiques de 221 m (725 pieds) de profondeur à partir du fond de la tranché ou 2.3 m (92") supplémentaire à partir de la surface, aux endroits indiqués sur le plan de localisation des sondages. La profondeur nette exclus l'épaisseur occupée par la sédimentation au fond du trou de forage, l'espace occupé par le leste nécessaire à la descente de la boucle géothermique en « U » ainsi que tout espace non occupé par la boucle géothermique en « U » une fois raccordé au réseau horizontal de distribution. La méthode de forage peut être de type destructive puisque aucun échantillonnage n'est requis.

3.2.2 L'Entrepreneur en Forage fournira, au bordereau des prix, un prix séparé au mètre pour tout ajout/crédit de forage requis. Une longueur minimale de 27.4 m (90 pieds) de chemisage doit être installée pour chaque puits. L'Entrepreneur en Forage doit fournir un prix séparé au mètre pour tout ajout/crédit de chemisage.

3.2.3 Le positionnement des forages au chantier est la responsabilité de l'Entrepreneur Général et doit être faite par un arpenteur qualifié. Ce positionnement doit être fait tel que montré aux plans.

3.2.4 Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur en Forage doit assurer une protection efficace pour empêcher la contamination de la nappe par l'intrusion de matières étrangères, par les eaux de ruissellement, les eaux indésirables d'une autre nappe souterraine, de l'essence ou autre contaminant. Il doit également se coordonner avec l'Entrepreneur Général afin de prévoir les moyens nécessaires pour traiter et évacuer sécuritairement, selon les normes municipales et provinciales, la présence d'eau abondante durant le processus de forage.

3.2.5 La mise en place d'un tubage est nécessaire afin de traverser une portion de roc non consolidée ou afin de traverser la portion de mort-terrain. Le diamètre intérieur du tubage doit être tel qu'il permet la continuité du forage dans le roc au diamètre désiré sans causer de butée. Le tubage doit être laissé en place une fois le forage et le remplissage au coulis terminé.

3.2.6 Une longueur minimale de 1.5 m (5') de chemisage doit être foncée dans le roc sain pour chacun des puits.

3.2.7 L'Entrepreneur en Forage doit prévoir une quantité supplémentaire de tuyaux et de raccords disponibles sur le terrain. Cette quantité doit être telle qu'elle permettra en tout temps d'ajouter un (1) forage, ou une section de tuyauterie horizontale supplémentaire.

3.2.8 L'Entrepreneur Général a la responsabilité d'obtenir les autorisations de forage nécessaires ainsi que la localisation des obstacles souterrains publics et privés (conduites d'eau et d'égout, électricité, gaz, servitudes, etc..) auprès des autorités compétentes.

3.2.9 L'Entrepreneur Général a la responsabilité de coordonner avec les autres corps de métier les travaux de forage de manière à ce qu'il s'effectue le plus efficacement possible (accès libre à l'espace de forages, conditions de dégel, matériaux excavés, etc.) tout en laissant l'accès libre au reste du chantier.

3.3. INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE DANS LES FORAGES VERTICAUX

3.3.1 Deux barres d'acier d'une longueur minimum de 3m (10 pieds) (diamètre minimum de 25mm (1 pouce)) doivent être fixées à l'extrémité de la boucle géothermique en « U » avec du ruban adhésif afin d'assurer sa rectitude. Une des deux barres d'acier devra dépasser le bout de la boucle géothermique en « U » d'au moins 150mm (6 pouces) afin de protéger le « U-bend » lorsqu'il touche le fond du forage. Cet ensemble peut-être remplacé par une ogive métallique installée en aval du « U-bend ». L'ogive ou les barres d'acier doit avoir un poids minimum de 65 kg (150 lbs). Si l'utilisation d'une ogive est considérée, la longueur de chaque forage doit être augmentée de la même longueur que la longueur supplémentaire engendrée par l'ogive.

3.3.2 L'insertion de la boucle géothermique en « U » dans le forage doit se faire jusqu'au fond du forage. En ce sens, un ajout minimal de cinq (5) pieds (1.6 m) de forage est recommandé afin d'absorber la sédimentation et/ou éboulis partiels. Dans l'éventualité où une sédimentation importante ou un affaissement partiel d'un forage viendrait réduire de plus de 1% la longueur de forage prévue pour la boucle de PEHD, le forage devrait :

- Être re-foré à la longueur prescrite
- Être nettoyé

3.3.3 L'Ingénieur doit être avisé lorsqu'une boucle géothermique en « U » est plus courte que la longueur prescrite à la section 3.2.1.

3.4. ÉPREUVES SUR LA TUYAUTERIE DES FORAGES VERTICAUX

3.4.1. Une fois installée, chaque boucle géothermique en « U » sera testée hydrodynamiquement avec de l'eau à un débit d'eau de 12.0 USGPM (45.4 l/min.). Cet essai s'effectuera en mesurant la pression hydrodynamique différentielle entre l'entrée et la sortie de la boucle géothermique en « U » afin de s'assurer que la capacité d'écoulement du tuyau n'a pas été affectée. Ces essais devront être effectués sous la supervision directe de l'Ingénieur. L'Entrepreneur en Forage doit fournir un certificat d'étalonnage récent (max. 6 mois) du débitmètre et des lecteurs de pression différentielle utilisée. Les résultats des tests hydrodynamiques devront être validés par l'Ingénieur avant le raccordement de la tuyauterie horizontale aux boucles géothermiques en « U ».

3.4.2. Un essai hydrostatique devra être effectué sur chaque boucle géothermique en « U ». Cet essai devra être réalisé conformément avec la norme CSA 448.1-02, parr. 9. Les boucles géothermiques en « U » seront testées à une pression d'eau de 100 psig, lue au niveau du sol pendant une période d'une heure minimum. Le test hydrostatique doit être effectué une fois la boucle géothermique en « U » entièrement remplie d'eau et insérée dans le forage, en y faisant un bouchon d'air comprimé.

3.4.3. La boucle géothermique en « U » devra être étanche à 100 % et la pression d'épreuve et devra s'être stabilisée pour plus de 30 minutes à une pression de plus de 80 psi. Si la stabilisation n'est pas atteinte durant cette période, la pression sera augmentée à 100 psi et laissée durant 3 heures au cours desquelles la pression ne devra pas avoir diminuée en dessous de 85 psi.

3.5. INJECTION DU COULIS DANS LES FORAGES VERTICAUX

3.5.1. La procédure d'injection du coulis débutera immédiatement après que la pression hydrostatique de la boucle ait été validée selon la section 3.4.2 et que la longueur enfouie des tuyaux en « U » ait été confirmée. Ces vérifications préalables doivent s'effectuer dans les trente (30) premières minutes suivant l'insertion de la boucle géothermique en « U » dans le forage.

3.5.2. Avant l'injection du coulis, le l'Entrepreneur en Forage devra avoir remplis la boucle géothermique en « U » d'eau.

3.5.3. Le coulis de remplissage sera mis en place depuis une profondeur de 550 pieds (167.6 m) jusqu'en surface. Le mélange sera injecté du fond vers le haut et pompé dans une trémie de 3 cm (1-¼") minimum.

3.5.4. Injecter, depuis une profondeur de 550 pieds (167.6 m) jusqu'en surface, un « coulis thermique performant », à base de bentonite et de sable de silice (kmin = 1.61 W/m*K (0.93 Btu/(hr*pi*°F)) tel que décrit en 2.4. Voir le détail #1 au plan GE-475-2.

3.5.5. L'Entrepreneur en Forage devra remettre à l'Ingénieur, pour chaque forage, un rapport de forage tel que celui annexé au présent devis. Ce rapport devra être rempli et signé par le chef d'équipe de l'Entrepreneur en Forage. Ce rapport devra inclure les informations suivantes:

- Date de forage
- Numéro d'identification du forage
- Profondeur atteinte par le forage
- Longueur du chemisage utilisée (le cas échéant)
- Drill log complet (Strate(s), venue(s) d'eau, vitesse de pénétration, etc.)
- Marque de la bentonite et du sable géothermique
- Recette de coulis suivie
- Nombre de lots « batch » de coulis injectés
- Profondeur atteinte par la boucle géothermique en « U »
- Nombre d'entretoises géothermiques installées
- Résultat des 2 essais en pression hydrostatique
- Débit de purge atteint et pression différentielle obtenue durant la purge
- Toute autre caractéristique particulière du forage en question

3.5.6. Dans le cas ou certaines informations demandées ne pourraient être fournies par l'Entrepreneur en Forage ou l'Entrepreneur Général, alors l'Ingénieur ne pourrait être tenu responsable pour toute altération découlant de la prise de mesure ou manipulation effectué sur les puits, le coulis ou la boucle géothermique en « U » dans le but de valider la conformité de l'installation.

3.6. INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION HORIZONTALE

3.6.1. Toute la tuyauterie de distribution extérieure sera installée dans une tranchée d'une profondeur minimum de 235 cm (92 pouces) ou selon les dispositions mentionnées à l'article 3.6.2 & 3.6.3.

3.6.2. Si la profondeur du réseau horizontal l'exige, un isolant rigide devra être mis en place à 60cm (12 pouces) au-dessus des tuyaux d'alimentation de la géothermie. L'épaisseur de cet isolant sera majorée de 2.5cm (1") par tranche de 30cm (12") de proximité supérieure de l'installation par rapport à la surface finie, à partir de 185cm (72") de profondeur. (72" = 0", 71" = 1", 59" = 2" etc...). Cet isolant devra excéder latéralement l'arrangement des tuyaux d'un minimum de 60cm (12 pouces), selon la distance minimale indiquée au plan. Dans l'absolu, le plus haut niveau des tuyaux géothermiques ne doit pas être inférieur à 1.0 m (39.4") de la surface finie. La fourniture de l'isolant nécessaire est la responsabilité de l'Entrepreneur Général.
Produit recommandé : ISOLANT HI 60 de 50mm d'épaisseur de DOW CHEMICAL

3.6.3. Les tuyaux d'alimentation devront être espacés d'une distance horizontale d'au moins 60cm (2 pieds) des tuyaux de retour ou, dans l'alternative, distancés verticalement, par une couche de 30cm (12 pouces) de sable. Dans le cas ou cette distance minimale ne peut être respectée, séparer la tuyauterie d'alimentation de celle de retour par une épaisseur d'isolant ayant une valeur isolante minimale de R20. Cet isolant devra excéder latéralement l'arrangement des tuyaux d'un minimum de 60cm (12 pouces). La fourniture de l'isolant nécessaire est la responsabilité de l'Entrepreneur Général.
Produit recommandé : ISOLANT HI 60 de 50mm d'épaisseur de DOW CHEMICAL

3.6.4. L'Entrepreneur Général doit installer un système de marquage de sécurité non biodégradable, tel une bande de plastique jaune portant la mention "ATTENTION" ou "GÉOTHERMIE". Elle doit être mise en place au-dessus de tous tuyaux enfouis et des forages à 60cm (24 pouces) sous le niveau du sol fini.

3.6.5. Le raccordement de la tuyauterie horizontale avec les tuyaux des boucles géothermiques en « U » devra se faire au moyen d'un rayon de courbure acceptable selon le manufacturier ou de coudes à 90° (au maximum un (1) coude de 90° à l'aller et un (1) au retour). Le chemisage, dans le cas des forages verticaux, devra être coupé à au plus 25mm (1") du fond de la tranchée. Une épaisseur de sable tamisé sans bloc, roches, pièces coupantes et débris d'un minimum de 10cm (4 pouces) d'épaisseur doit être placée manuellement autour du puits sur 90cm (3 pieds) de rayon. Les tuyaux de polyéthylène devront être courbés avec soin, sur ce lit de sable, en respectant les consignes de courbure du manufacturier de la tuyauterie. Une épaisseur supplémentaire de sable peut-être requise pour respecter le rayon de courbure ou si des inégalités importantes du sol sont présentes. Si des coudes sont utilisés, ils doivent être installés de telle sorte que leur portion horizontale soit, dans le cas des forages verticaux, à au moins 30cm (12") du rebord du chemisage et que l'espace libre sous-jacent soit remplis avec du sable tamisé et légèrement compacté.

3.6.6. Suite à l'excavation des tranchées nécessaires à l'installation des réseaux de distribution horizontaux, l'Entrepreneur Général doit excaver soigneusement les têtes de forage jusqu'à 15 cm (6") sous niveau du fond des tranchées afin que l'Entrepreneur en forage puisse couper le chemisage à cette profondeur.

3.6.7. L'Entrepreneur en Forage doit tenir un registre des longueurs et des diamètres de tuyauterie installée pour chaque réseau horizontal de distribution et en remettre une copie à l'Ingénieur.

3.6.8. Une attention particulière devra être apportée, dans l'éventualité où des tuyaux de la portion horizontale se croisent. Afin d'éviter toute déformation de la section des tuyaux superposés, une couche de sable tamisé d'une épaisseur minimale de 50 mm (2 pouces) devra être placée manuellement, sur un rayon de 600 mm (24 pouces) autour du croisement, afin de séparer les tuyaux. Veillez à ce que les tuyaux qui se croisent soient séparés par la couche de 50 mm (2 pouces) en tout temps et plus particulièrement lors du remblaiement de la tranchée.

3.6.9. Les tuyaux et les pièces de raccordement (« fitting ») doivent être classés dans la catégorie 3408 ou 3608 PEHD d'après le Plastic Pipe Institute (PPI) avec classification de cellule de PE345434C.

3.6.10. Le fond de la tranchée doit être inspecté et on doit s'assurer que tout morceau de rocs, graviers, cailloux et blocs anguleux soient retirés du fond de l'excavation avant la mise en place de la tuyauterie horizontale.

3.6.11. Une couche de sable de 100 mm (4 pouces) d'épaisseur minimum doit être mise en place au fond de la tranchée afin de s'assurer que toute aspérité du fond de tranché soit recouverte d'au moins 75 mm (3 pouces) de sable. Les tuyaux de distribution seront déposés soigneusement sur le sable non compacté.

3.6.12. L'ensemble de la tuyauterie horizontale doit être recouvert de sable tamisé avant le remblaiement avec les matériaux d'excavation. L'épaisseur de cette couche une fois densifiée à l'aide d'une plaque vibrante ayant une force centrifuge d'au moins 12 KN pour atteindre une minimale de 101.6 mm (4.0 pouces) ou selon les spécifications de l'Ingénieur Civil avant la mise en place de l'isolant rigide. Les directives de l'Ingénieur Civil ont préséance sur les présentes sections.

3.6.13. La tranchée est ensuite remblayée avec les matériaux d'excavation par couches successives de 0.5 m (20 pouces) densifiées à l'aide d'une plaque vibrante ayant une force centrifuge d'au moins 12 KN. Pour les tranchées situées sous les chemins d'accès ou une dalle structurelle, la procédure de remblayage pour les infrastructures de routes prévue au devis devra être appliquée. Les directives de l'Ingénieur Civil ont préséance sur les présentes sections.

3.6.14. Le nivellement du site et sa finition seront effectués selon les exigences du Devis Général.

3.7. INSERTION AU BÂTIMENT DE LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION HORIZONTAL

3.7.1. L'Entrepreneur en Forage devra installer les raccords de transition PEHD fusionné bridé en PEHD tels que spécifiés en 1.3.6. Sous réserve de l'article 1.3.12, il devra également laisser les circuits géothermiques propres, remplis d'eau et pressurisés à 25 psig. À cette fin, l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage installera une valve à bille en laiton 600WOG d'un diamètre nominal identique à la tuyauterie sur laquelle elle est installée et ce sur chaque raccord de transition PEHD bridé. Une fois les valves à bille en place, l'Entrepreneur en Forage pourra mettre en place un adaptateur et un capuchon à une extrémité d'un circuit et un robinet de vidange de ¾" à l'autre extrémité du même circuit. Ces éléments seront ultérieurement enlevés par l'Entrepreneur en Forage lors de la purge finale ou du raccordement des réseaux aux nourrices principales. L'Entrepreneur en Forage devra étiqueter chaque extrémité de tuyau afin que l'on puisse clairement identifier les circuits et leur alimentation/retour respectif.

3.7.2. La tuyauterie géothermique horizontale devra pénétrer par la dalle sur sol à l'endroit indiquée aux plans et un isolant devra être mis en place selon l'article 1.3.9 & 3.6.2. Au total, vingt-quatre (24) tuyaux de polyéthylène de 1-¼" de diamètre nominal traverseront la dalle sur sol à l'endroit indiqué sur le plan de localisation. La tuyauterie de PEHD sera installée avant la mise en place de la dalle et maintenu perpendiculaire par rapport à cette dernière. Le béton de la dalle sera coulé autour de la tuyauterie de PEHD. Dans le cas ou une méthode d'étanchéisation spécifique serait recommandé, alors l'Entrepreneur en Forage devra soumettre les fiches techniques du procédé d'étanchéisation, confirmant son innocuité avec les tuyaux de PEHD utilisés. Ces travaux sont la responsabilité de l'Entrepreneur Général. Si une membrane d'étanchéisation est utilisée, celle-ci ne devra pas altérer les tuyaux de PEHD dans le temps. L'Entrepreneur Général devra soumettre les fiches techniques du procédé d'étanchéisation, confirmant son innocuité avec les tuyaux de PEHD utilisés.

3.7.2.1. durant le processus de mise en place de la dalle. La mise en place de méthode de protection est la responsabilité de l'Entrepreneur Général.

3.7.3. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage sera responsable d'installer et de fournir les nourrices principales.

3.8. ÉPREUVES SUR LA TUYAUTERIE DE DISTRIBUTION HORIZONTALE

3.8.1. Avant le remblayage final (matériaux d'excavation), toute la tuyauterie de distribution horizontale et les boucles géothermiques en « U » seront testée hydrostatiquement à une pression d'eau de 100 psig (690 kPa), lue au niveau du sol, pendant une période d'une heure minimum. Cet essai devra être réalisé conformément et/ou excéder à la norme CSA C448.1-02 par. 9.

3.8.1.1. Cet essai devra être réalisé conformément avec la norme CSA 448.1-02, parr. 9. Les circuits géothermiques seront testés à une pression d'eau de 100 psig pendant une période d'une heure minimum. Le test hydrostatique doit être effectué une fois le circuit entièrement remplie d'eau en y faisant un bouchon d'air comprimé. Ces essais devront être effectués sous la supervision directe de l'Ingénieur.

3.8.2. L'ensemble de la tuyauterie sera aussi testé hydrodynamiquement après le remblayage final, à partir des nourrices principales, par l'Entrepreneur en Forage.

3.8.2.1. Chacun des douze (12) circuits géothermiques sera testée hydrodynamiquement avec de l'eau (sous réserve de la section1.3.12) à un débit d'eau de 12.0 USGPM (45.4 l/min.). Cet essai s'effectuera en mesurant la pression hydrodynamique différentielle entre l'entrée et la sortie de chacun des circuits afin de s'assurer que la capacité d'écoulement du tuyau n'a pas été affectée. Ces essais devront être effectués sous la supervision directe de l'Ingénieur. L'Entrepreneur en Forage doit fournir un certificat d'étalonnage récent (max. 6 mois) du débitmètre et des lecteurs de pression différentielle utilisée. Les résultats des tests hydrodynamiques devront être validés par l'Ingénieur.

3.9. TRAVAUX EN CONDITIONS DE GEL

3.9.1. Lorsque les travaux et les essais associés à l'échangeur géothermique extérieur sont réalisés en conditions de gel, une procédure adaptée de remplissage avec le fluide caloporteur devra être mise en place par l'Entrepreneur en Forage et acceptée par l'Ingénieur. Ainsi, les travaux de purge et d'essais hydrostatiques et hydrodynamiques devront être coordonnés afin d'éviter tout gaspillage et/ou contamination subséquents du fluide caloporteur.

3.9.1.1. Suite aux épreuves sur la tuyauterie des forages verticaux, l'Entrepreneur en Forage devra laisser le niveau d'eau contenue dans les boucles géothermiques en « U » à un niveau suffisamment bas pour éviter le gel du contenue des boucles. En ce sens, il est recommandé de vider partiellement les boucles géothermiques en « U » de l'eau qu'elles contiennent jusqu'à 6 mètres (20 pieds) sous le niveau du sol. Suite aux essais, les boucles géothermiques en « U » doivent être laissées pressurisées tel que demandé à la section 1.3.11. À aucun moment les boucles géothermiques ne doivent être vidées de plus de 15 mètres (50 pieds) à partir de la surface.

3.9.1.2. Suite au raccordement des boucles géothermiques en « U » au réseau de distribution horizontal, l'Entrepreneur en Forage procédera aux épreuves sur la tuyauterie de distribution horizontale avec la solution d'antigel fournie par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage. En ce sens, l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage injectera la solution d'antigel selon la section 3.10. Suite à ce remplissage, l'Entrepreneur en Forage effectuera les épreuves décrites à la section 3.8.

3.9.1.3. Suite au raccordement de l'ensemble des circuits géothermiques aux nourrices principales, l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage devra procéder à la purge du réseau géothermique telle que décrite en 3.10.

3.10. REMPLISSAGE FINAL DU RÉSEAU GÉOTHERMIQUE EXTÉRIEUR

3.10.1. Le remplissage final du système, incluant le mélange antigel / eau déionisée, la purge finale des tuyaux et la pressurisation du système devra être effectué selon les règles de l'art par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage, sous la surveillance de l'Ingénieur. La procédure proposée par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage devra être approuvée par l'Ingénieur avant le début du remplissage.

3.10.2. Une fois les puits et le système remplis avec le mélange d'eau déionisée et d'antigel, une purge du réseau sera effectuée par l'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage afin d'éliminer toute trace d'air et de débris dans le système. La purge doit être effectuée au moyen d'une unité de purge géothermique spécialement conçue pour cette fonction. L'unité doit inclure une pompe d'une puissance suffisante pour assurer une vitesse de circulation d'au moins 2.0 pi/sec en tout point du circuit de tuyauterie. Pour les tuyaux de 1-¼" (nominal), le débit minimum doit être de 9 USgpm par puits, nous recommandons un débit de 10 USgpm/forage. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage a la responsabilité de réévaluer le débit et la pression nécessaire en relation avec l'installation effectuée.

3.10.2.1. L'unité de purge doit également inclure un réservoir d'un volume minimal de 30 gallons (115 litres) ouvert à l'atmosphère. Les connexions au réservoir doivent être maintenues en tout temps sous le niveau de liquide. L'unité de purge doit inclure un débitmètre compatible avec l'antigel utilisé et calibré il y a moins de six (6) mois (le certificat d'étalonnage est exigé).

3.10.2.2. L'unité de purge et sa tuyauterie doivent rendre possible la prise de lectures précises de la pression différentielle à proximité des raccordements à l'échangeur géothermique. La présence d'un représentant de l'Entrepreneur en Forage est requise au chantier durant la procédure de purge et d'essai en débit de l'échangeur géothermique. L'unité de purge doit permettre l'ajustement précis du débit pour les essais dynamiques :

3.10.2.2.1. Précision du débitmètre de 0.1 USgpm (0.38 l/min.) si le débit circulé est inférieur à 20 USgpm (75.7 l/min.).

3.10.2.2.2. Précision du débitmètre de 1.0 USgpm (3.79 l/min.) si le débit circulé est supérieur à 20 USgpm (75.7 l/min.)

3.10.2.3. Tous les éléments de la tuyauterie de l'unité de purge et tous les accessoires en contact avec le liquide (pompe, valves) doivent être non corrodables. L'unité doit être livrée au chantier propre et être munie d'un circuit de dérivation permettant l'ajustement précis du débit circulé.
Produit recommandé : Géo-Purge C4500 distrubué par Géo-Air Industries inc.

3.10.2.4. Lors de la purge, le débit atteint ainsi que la perte de charge doivent être soigneusement notés afin de détecter toute anomalie. Remettre l'ensemble des données recueillies à l'Ingénieur.

3.11. MISE EN MARCHE DU SYSTÈME

3.11.1. L'Entrepreneur en Plomberie/Chauffage sera responsable de mettre en marche l'ensemble du système géothermique depuis les nourrices principales d'alimentation et de retour. L'ensemble de cette procédure devra être approuvée par l'Ingénieur.

3.11.1.1. Suite à la mise en place de l'échangeur géothermique, l'Entrepreneur en Forage s'assura que l'ensemble du réseau, incluant les nourrices principales d'alimentation et de retour, soit propre et rempli avec de l'eau potable;
3.11.1.2. Une fois rempli d'eau potable, l'ensemble du réseau géothermique (incluant les nourrices d'alimentation et de retour) sera pressurisé à 25 psig avec un bouchon d'air fait depuis la nourrice principale d'alimentation;
3.11.1.3. Cette pression ne doit en aucun moment être abaissée jusqu'au moment du remplissage avec le fluide caloporteur permanant;
3.11.1.4. Fermer l'ensemble des valves d'isolement de chacun des réseaux horizontaux afin de les isoler;
3.11.1.5. Sur demande de l'Ingénieur principal, procéder au remplissage de l'échangeur géothermique avec la solution d'antigel (Entrepreneur en Plomberie/Chauffage);
3.11.1.6. La mise en marche doit être conforme aux exigences de la mise en route LEED si requis.

3.11.1.6.1. Pour effectuer le remplissage final avec la solution d'antigel, fermer l'ensemble des valves d'isolement de chacun des réseaux horizontaux et vidanger la nourrice principale d'alimentation de l'eau quelle contient. Le reste du réseau géothermique doit rester plein d'eau potable;
3.11.1.6.2. Remplir de fluide caloporteur la nourrice principale d'alimentation;
3.11.1.6.3. Ouvrir les valves d'isolement du premier réseau à remplir;
3.11.1.6.4. Injecter, avec un équipement de purge adéquat, en maintenant une vitesse de 2 pieds/seconde en tous points du réseau, le volume de fluide caloporteur nécessaire pour remplir ce réseau; L'Entrepreneur en Forage doit évaluer le volume de chacun des douze (12) réseaux depuis les connexions aux nourrices principales d'alimentation et de retour (nourrices exclues).
3.11.1.6.5. Fermer les valves d'isolement du premier réseau;
3.11.1.6.6. Injecter, en répétant les étapes d'écrites de 3.11.1.6.1 à 3.11.1.6.5, dans chacun des réseaux subséquents, le volume nécessaire pour remplir complètement les dits réseaux de fluide caloporteur.
3.11.1.6.7. Vidanger la nourrice principale de retour de l'eau qu'elle contient et la remplir de fluide caloporteur;

3.11.1.7. Suite au remplissage complet du réseau géothermique et des nourrices principales d'alimentation et de retour, procéder à la purge de chacun des réseaux horizontaux.

3.11.1.7.1. À cette fin, raccorder aux nourrices principales d'alimentation et de retour, l'équipement de purge. L'équipement de purge doit permettre la circulation du fluide caloporteur dans un récipient ouvert à l'atmosphère.
3.11.1.7.2. Ouvrir les valves d'isolement du premier réseau à purger et faire circuler le fluide caloporteur avec une vitesse minimale de 2 pieds/seconde en tous points de ce circuit. Faire circuler le fluide caloporteur dans le réseau à purger pour qu'il effectue au minimum trois (3) circulations complètes.
3.11.1.7.3. Fermer la valve d'isolement sur le retour et pressuriser le réseau à 25 psig avec l'équipement de purge.
3.11.1.7.4. Fermer la valve d'isolement sur l'alimentation avant l'arrêt de l'équipement de purge.
3.11.1.7.5. Répéter les étapes 3.11.1.7.1 à 3.11.1.7.4 pour chacun des douze (11) réseaux horizontaux.

3.11.1.8. Prendre un échantillon représentatif du fluide caloporteur dans le récipient ouvert à l'atmosphère pour analyse ultérieur. Remettre cet échantillon à l'Ingénieur.
3.11.1.9. Une fois les douze (12) réseaux purgés, retirer l'ensemble des poignées des valves d'isolement et les remettre à l'Ingénieur.

3.11.1.10. Afin d'éliminer certains risques de contamination du réseau géothermique, installer un « by-pass » entre les nourrices d'alimentation et de retour et suivre les recommandations suivantes avant de marier le réseau intérieur au réseau géothermique.

3.11.1.10.1. Ouvrir le circuit de dérivation entre les nourrices principales d'alimentation et de retour afin de permettre la purge du réseau intérieur;
3.11.1.10.2. Éliminer, du réseau intérieur, tout l'air et les débris en assurant une circulation de l'eau et du savon non moussant à une vitesse minimale de 2 pieds/seconde en tout point du réseau. Purger manuellement les accessoires, tels les réservoirs, pompes et tamis afin d'éliminer l'air et les débris y étant emprisonnés;
3.11.1.10.3. Rincer entièrement, selon les indications du manufacturier du savon non moussant, le réseau intérieur;
3.11.1.10.4. Une fois le réseau intérieur propre, procéder au remplissage du fluide caloporteur en assurant une circulation à la vitesse minimale de 2 pieds/seconde;
3.11.1.10.5. Laisser circuler en circuit fermé, à l'aide des pompes du système, le fluide caloporteur dans le réseau intérieur pendant une période d'au moins 24 heures;
3.11.1.10.6. Suite à cette circulation, prendre un échantillon représentatif du fluide caloporteur en circulation pour fin d'analyse;
3.11.1.10.7. Sur approbation de l'Ingénieur, ouvrir un à un les réseaux des puits géothermiques;
3.11.1.10.8. Suite à l'ouverture de l'ensemble des valves d'isolation des puits, procéder à la fermeture du circuit de dérivation présent entre les nourrices de retour et d'alimentation principales.

3.12. GARANTIE DES TRAVAUX

3.12.1. Les travaux doivent être garantis contre toute défectuosité (pièce et main d'œuvre) pour une période d'un (1) an à partir de la date d'acceptation des travaux.

3.13. APPROBATION

3.13.1. Tous les travaux devront recevoir l'approbation de l'Ingénieur ou de son représentant. Pour ce faire, les étapes décrites à la section « DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE » devront être respectées.

FIN DE SECTION

ANNEXE-1

Rapport de forage type de la CCEG

Rapport de forage CCEG

RAPPORT DE FORAGE CCEG - PUITS DE GÉOTHERMIE

COMPAGNIE DE FORAGE, NOM ET ADRESSE:

Trou no.

Localisation chantier:

Ville (Municipalité)

Procince

Canadian Geoexchange Coalition / Coalition canadienne de l'énergie géothermique

1030, rue Cherrier Street
Bureau 501
Montreal, Qc., H2L 1H9
fax 514 607 8221

DATE DU FORAGE

NOM DU FOREUR

TYPE D'ÉQUIPEMENT (FOREUSE)

PROFONDEUR

Mort-terrain: m
Roc altéré: m
Roc sain: m
TOTAL (FORÉ): m

DESCRIPTION MATÉRIEL UTILISÉ

CHEMISAGE EN ACIER (TUBAGE)

Épaisseur de Mort-Terrain: m
Longueur du chemisage (tube): m
Diamètre (INT).: cm
Diamètre (EXT).: cm

Tuyaux de géothermie (HDPE)

TUYAUX POLYÉTHYLÈNE : SDR:
DIAMÈTRE (INT).: Pouces

DÉBIT (Q)

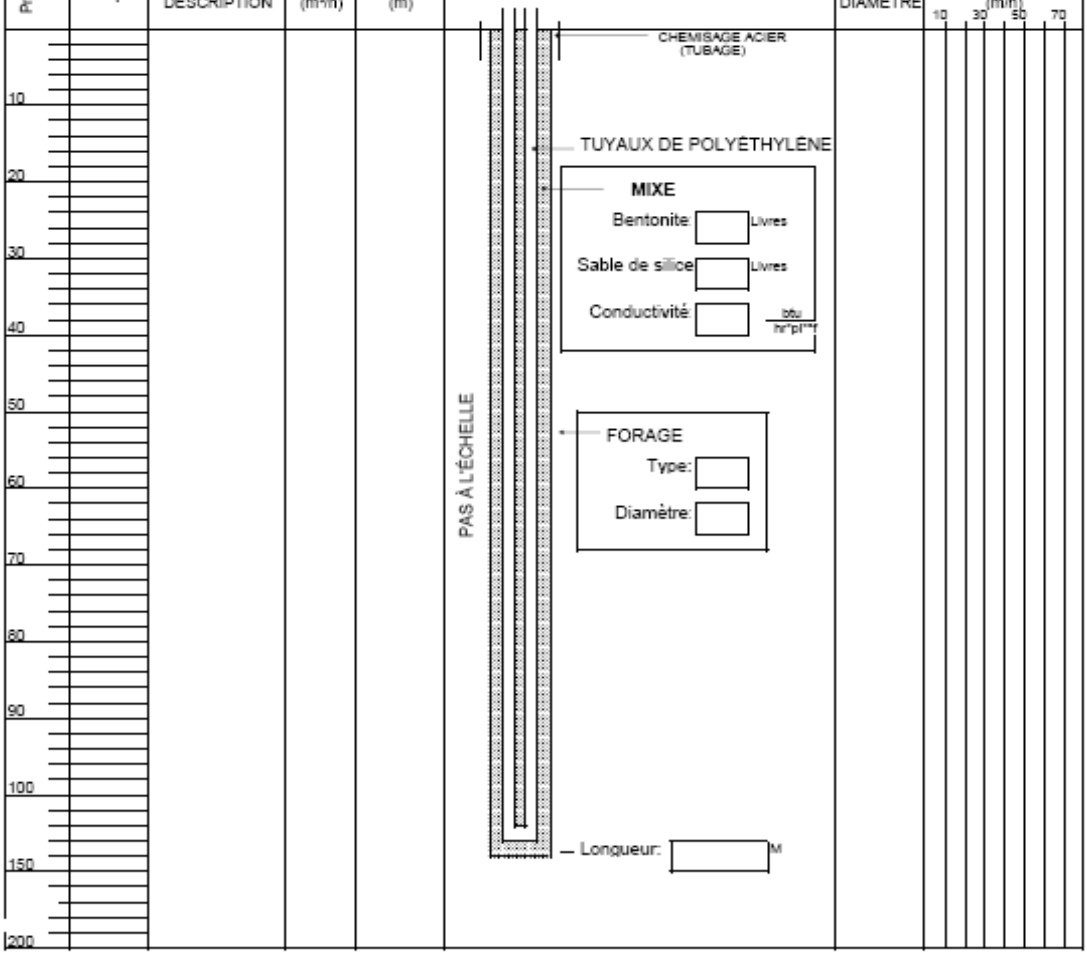
FIN DU FORAGE: m³/h

NIVEAU STATIQUE: m

SECTION HORIZONTAL

PROFONDEUR
Excavation: m
Tuyaux: m

Profondeur (m)	GÉOLOGIE: Coupe	GÉOLOGIE: LITHOLOGIES DESCRIPTION	EAU (fracture): DÉBIT (m³/h)	EAU (fracture): Profondeur (m)	TRAVAUX DE FORAGE ET AMÉNAGEMENT GÉOTHERMIQUE: AMÉNAGEMENT DU PUITS	METHODE DIAMÈTRE	Vitesse de pénétration (m/h)
10							10 30 50 70
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
150							
200							



ANNEXE-2

Liste de vérification pour l'aménagement d'un échangeur géothermique

Liste de vérification pour l'installation d'un échangeur vertical à boucle fermée (C448.2-02)

☐ Cochez si identique à la première page.

Numéro de référence du projet :	

Informations sur le foreur, installateur :

Nom de la compagnie :		Nom du foreur :	
		# d'accréditation :	
Adresse :			
Province :			
Code postal :			
Téléphone :	Courriel :		

Informations sur le site de l'installation :

Nom du client :		
Adresse :		
Province :		
Code postal :		
Téléphone :	Courriel :	

Informations concernant le tuyau formant l'échangeur vertical :

Nombre de « loop » dans le puits:		**Type de tuyauterie installé**
Profondeur atteinte (pieds) :		SDR 11, ☐¾", ☐1", ☐1-¼", ☐1-½" SDR 13.5, ☐¾", ☐1", ☐1-¼", ☐1-½" ☐ Autre, précisez :

Informations concernant le coulis géothermique :

Marque	**Conductivité annoncée du mélange (BTU/ft*hr*°F)**	**Bentonite (Lbs/ lot)**	**Additif (Type) & (Lbs/ lot)**	**Eau (USGALS/ lot)**	**Autres (Lbs/ lot)**

Nombre de lot (batch) pour ce puits :

Informations concernant le fluide caloporteur :

Marque de l'antigel	Type d'antigel injecté	Volume d'antigel injecté (USGALS)	Concentration (par volume)

Type d'eau utilisée	Quantité d'eau utilisée (USGALS)
☐ Puits artésien, ☐ Pré mélangée avec l'antigel, ☐ Déionisée, ☐ Distillée, ☐ De l'aqueduc, ☐ Non traitée, ☐ Autre, précisez :	

Test en pression du circuit (étape #1) :

Pression initiale (Psi)	Heure de la mise sous pression	Durée du test (heures)	Heure de fin du test de pression	Pression finale (Psi)

Rapport d'inspection :

Test en pression du circuit (étape #2) :

Pression initiale (Psi)	Heure de la mise sous pression	Durée du test (heures)	Heure de fin du test de pression	Pression finale (Psi)

Rapport d'inspection :

Variation de plus de 3% de la pression initiale : OUI □ NON □

Informations concernant l'essai en débit :

Débit circulé (USGALS/minute)	Pression entrée du puits (Psi)	Pression sortie du puits (Psi)	Date du certificat d'étalonnage	Remarques

ANNEXE-3

Liste des documents / échantillons à fournir

Liste des documents à fournir – CSDS - École primaire St-Lin-Laurentides				
Description des documents à soumettre	**Corps de métier responsable**	**Méthode de soumission des documents**	**Date d'acceptation**	**Commentaires**
Accréditation foreur système géothermique CCEG	Foreur			**non reçu**
Accréditation fusionneur polyéthylène CCEG	Foreur			**non reçu**
Accréditation installateur système géothermique CCEG	Contremaître de chantier			**non reçu**
Certifications valides des Assurances Responsabilité pertinentes	Foreur & Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Rapports de forage standardisés CCEG	Foreur			**non reçu**
Dessin d'atelier des brides métalliques	Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Certificat de conformité tuyaux géothermie matière première	Foreur			**non reçu**
Certificat de conformité tuyaux géothermie concentré couleur	Foreur			**non reçu**
Dessins d'atelier des nourrices secondaires	Foreur			**non reçu**
Dessins d'atelier des brides de PEHD	Foreur			**non reçu**
Dessins d'atelier des raccords de PEHD	Foreur			**non reçu**
Entretoises Géothermiques	Foreur			**non reçu**
Coulis - bentonite	Foreur			**non reçu**
Coulis - sable	Foreur			**non reçu**
Additifs ajoutés au coulis	Foreur			**non reçu**
Fiches techniques de l'antigel	Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Fiches techniques de l'eau utilisée avec l'antigel	Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Purge - certificat d'étalonnage du débitmètre	Foreur & Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Tests - rapport des tests en pression et en débit sur les échangeurs verticaux	Foreur			**non reçu**
Tests - rapport des tests en pression avant le remblaiement final	Foreur			**non reçu**
Tests - rapport des tests en pression après le remblaiement final	Foreur			**non reçu**

Purge tests - rapport détaillé des méthodologies qui seront appliquées pour la purge, les essais en débit et les essais en pression	Foreur & Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Rapport des pertes de pression et des débits lors de la purge final	Foreur			**non reçu**
Fiches techniques matériaux isolants pour installation souterraine	Foreur			**non reçu**
Fiches techniques matériaux isolants pour tuyauterie	Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Fiches techniques des valves 600WOG	Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Fiches techniques du matériel de détection	Entrepreneur général			**non reçu**
Plan Tel Que Construit (TQC)	Foreur			**non reçu**
Confirmation de la programmation fonctionnelle des contrôles	Ingénieur			**non reçu**
Rapport du test en pression du réseau intérieur	Entrepreneur Plomberie/Chauffage			**non reçu**
Registre des longueurs et des diamètres de tuyauterie installée pour chaque réseau horizontal	Foreur			**non reçu**

ANNEXE-4

Devis de réalisation d'un test de conductivité longue durée

2.1 QUALIFICATION

Le test de conductivité thermique devra être supervisé et analysé par un ingénieur dûment formé membre de l'OIQ, ayant une vaste expérience des tests de conductivité et de la géothermie. Il devra en autre être certifié « *CERTIFIED GEOEXCHANGE DESIGNER* » par L'AEE et « *Concepteur de système géothermique Commerciaux* » par la CCEG.

2.2 PRESCRIPTION GÉNÉRALES

Le test devra avoir un niveau de certitude minimale de 95%. La méthode d'analyse devra utiliser l'algorithme de déconvolution, permettant d'éliminer l'effet de variance du taux d'influx énergétique (Beier and Smith, 2003a). Si le soumissionnaire n'est pas en mesure de déterminer le degré de précision obtenue par son essai (test de conductivité), alors le test devra s'effectuer par la méthode de ASHRAE, et devra être mesurée de manière à ce que les exigences du Standard IGSHPA, '200 1B.3 soient respectées. Dans un tel cas, la durée minimale du test devra être de quatre-vingt deux (82) heures

2.3 PRODUITS

2.3.1 Unité de test

L'unité doit être équipée d'une source ajustable de chauffage, de pompes et des éléments de mesure requis à la réalisation du test. Elle doit, sens s'y limiter, permettre le mesurage et l'enregistrement au trente (30) secondes des éléments suivants :

- Débit circulé (LPM/GPM)
- Températures d'alimentation et de retour (°C/°F)
- L'intensité du courant de chacune des phases
- La puissance injectée (W)
- L'apport thermique des pompes de circulation
- L'intensité du courant du neutre
- Le temps

Le débitmètre utilisé devra être de type volumétrique. Un certificat d'étalonnage daté de moins de six (6) mois est exigé. Une copie du certificat sera remise avec le rapport.

Les données collectées doivent pouvoir être extraites de l'enregistreur en cours de test. L'unité de test doit être contenue dans une enceinte sous clef.

2.3.2 Unité de purge

Une purge professionnelle, conforme aux directives de la CCEG, devra être réalisée par l'équipe réalisant le test de conductivité thermique. Cette purge doit être effectuée une fois l'unité de test hermétiquement connectée à la boucle géothermique soumise à l'essai.

L'unité de purge doit inclure une pompe d'une puissance suffisante pour assurer une vitesse de circulation d'au moins 2.0 pi/sec en tout point du circuit de tuyauterie. Pour les tuyaux de 1-¼" (nominal), le débit minimum doit être de 9 USgpm (0.57 l/s) par puits.

2.3.2.1 L'unité de purge doit également inclure un réservoir d'un volume minimal de 30 gallons (113.5 litres) ouvert à l'atmosphère. Les connexions au réservoir doivent être maintenues en tout temps sous le niveau de l'eau. L'unité de purge doit inclure un débitmètre compatible avec l'antigel utilisé et calibré au cours des six (6) derniers mois (le certificat d'étalonnage est exigé).

2.3.2.2 Tous les éléments de la tuyauterie de l'unité de purge et tous les accessoires en contact avec le liquide (pompe, valves) doivent être non corrodables. L'unité doit être munie d'un circuit de dérivation permettant l'ajustement précis du débit circulé afin de pouvoir mesurer, au besoin, la pression différentielle de la boucle au débit spécifié.

2.3.2.3 L'unité de purge et sa tuyauterie doivent rendre possible la prise de lectures précises de la pression différentielle à proximité des raccordements à l'échangeur géothermique. L'unité de purge doit permettre l'ajustement précis du débit pour les essais dynamiques :

- Précision de 0.1 USgpm (0.38 l/min.) si le débit circulé est inférieur à 20 USgpm (75.7 l/min.).
- Précision de 1.0 USgpm (3.79 l/min.) si le débit circulé est supérieur à 20 USgpm (75.7 l/min.).

2.4 RÉSULTATS DU TEST

Le but de l'étude est de déterminer le coefficient de conductivité du sol (K) qui servira de base aux calculs du nombre et de la profondeur des forages nécessaires à la réalisation du projet de géothermie. Pour les projets d'envergures, le design demande aussi une connaissance des propriétés thermiques du sol telles que la *conductivité* et la *diffusivité thermique* ainsi que la *température initiale du sol*. Dans le cas d'un échangeur vertical, ces propriétés varient avec la profondeur; il faut donc obtenir une valeur moyenne représentative de toute la longueur du forage.

Le rapport du test de conductivité doit présenter les valeurs de la *conductivité thermique*, de la *diffusivité thermique* ainsi que la *température initiale du sol*

SECTION – EXÉCUTION

3.1 APPROBATION

Tous les travaux devront recevoir l'approbation de l'Ingénieur ou de son représentant.

3.2 ÉCHÉANCIER

Au plus tard, à la première réunion de chantier ou tel que demandé par le Client, remettre l'échéancier d'exécution au représentant officiel du propriétaire pour approbation. Inclure à l'échéancier les particularités pouvant affecter l'échéancier des travaux tel que livraisons des équipements, disponibilité de la main-d'oeuvre, etc.

3.3 ECXÉCUTION DU FORAGE DU PUITS TEST

Le test de conductivité sera réalisé dans l'un des forages prévus au devis général. Le forage du puits test et son aménagement devront être réalisés conformément au devis GE-475. La sélection du forage qui servira au test de conductivité est à la discrétion de l'Ingénieur Principalé

3.4 EXCÉCUTION DU TEST DE CONDUCTIVITÉ

3.4.1 Raccordement du puits

L'unité de test sera raccordée par thermofusion à la boucle géothermique. Le technicien réalisant cette procédure devra avoir réussi avec succès un cours de thermofusion reconnu par la CCEG et approprié à la méthode de thermofusion utilisée.

3.4.2 Alimentation électrique

Une génératrice industrielle d'une puissance minimale de 25kW devra être mobilisée sur le chantier pour la durée du test de conductivité thermique et servira de source de courant à l'équipement de test. En cas d'arrêt du test ou de l'apport électrique, pour plus de trente (30) secondes, le test devra être repris entièrement aux frais du soumissionnaire. Un délai minimal d'une (1) semaine devra être laissé à la boucle géothermique testée afin de permettre à l'environnement du puits test de reprendre sa stabilité thermique.

3.4.3 Purge et pressurisation

Préalablement au début du test, une purge professionnelle de la boucle géothermique en « U » devra être effectuée afin d'assurer une boucle exempte de bulles d'air et de saletés.

Effectuer un test en pression dynamique afin d'assurer l'intégrité dimensionnelle de la boucle géothermique en « U ». Ce test permettra de valider la capacité d'écoulement de la boucle géothermique en « U ».

Pressurisée la sonde géothermique à 50 psi durant le test de conductivité.

3.4.4 Isolation thermique

La tuyauterie entre l'unité de test et le puits sera isolée thermiquement, minimum R-10. Une attention particulière sera portée à l'étanchéité des joints temporaires entre l'unité de test et la boucle géothermique.

FIN DE SECTION (Annexe 4)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie (dernière édition) et des autorités locales compétentes.

.2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- .1 ANSI/ASME B16.15-[85(R1994)], Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
- .2 ANSI/ASME B16.18-[84(R1994)], Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ANSI/ASME B16.22-[95], Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
- .4 ANSI/ASME B16.24-[91], Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150 and 300.

.3 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- .1 ASTM A307-[00], Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength.
- .2 ASTM B88M-[99], Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
- .3 ASTM F492-[95], Specification for Propylene and Polypropylene (PP) Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe and Fittings.

.4 American Water Works Association (AWWA)
- .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-[00], Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Fittings.

.5 Association canadienne de normalisation (CSA)
- .1 CSA B242-[M1980 (R1998)], Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings and General Instructions No.1 (2000).

.6 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
- .1 MSS-SP-67-[95], Butterfly Valves.
- .2 MSS-SP-70-[98], Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .3 MSS-SP-71-[97], Cast Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
- .4 MSS-SP-80-[97], Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

1.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions de la section 21 05 01.

1.3 Fiches d'entretien

.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel d'exploitation.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyauterie

.1 Tuyauterie d'alimentation en eau chaude et en eau froide et de recirculation d'eau domestique de moins que quatre (4) pouces de diamètre située à l'intérieur d'un bâtiment.
- .1 À installer hors sol: tubes en cuivre écroui du type L, conformes à la norme ASTM B88M-85.

.2 À enfouir: tubes en cuivre recuit, du type K.
À enfouir: conformes à la norme ASTM B88M.

2.2 Raccords

.1 Brides et raccords à brides, en laiton ou en bronze: conformes à la norme ANSI B16.24.

.2 Raccords à visser, en laiton ou en bronze: conformes à la norme ANSI B16.15.

.3 Raccords en bronze coulé, conformes à la norme ANSI B16.18, ou en cuivre forgé et en bronze, conformes à la norme ANSI B16.22.

2.3 Joints

.1 Soudure "SILFOSS"

2.4 Robinets vannes

.1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder.
- .1 Type à tige fixe, conforme à la norme MSS SP-80-1974, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau boulonné ou fileté et vissé.
- .2 Produit : Kitz 41, Red/White 281A ou équivalent.

2.5 Robinets à soupape

.1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN2, à souder.
- .1 Conformes à la norme MSS SP-80-1974, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur en matière plastique, remplaçable, chapeau taraudé et vissé.
- .2 Dispositifs de réglage protégés: selon les indications.
- .3 Produit : Kitz 10 (classe 150) ou équivalent.

2.6 Clapets à battant

.1 Clapets de retenue à battant de diamètre nominal égal ou inférieur à DN2, à souder Classe 125, catégorie 860 kPa, corp style Y en bronze ainsi que les pièces internes ASTB-62.
- .1 Conformes aux normes MSS-SP-80-1975 et MSS-SP-70-1976 selon les diamètres.
- .2 Produit : Kitz 23, Red/White 237 ou équivalent.

2.7 Robinets à Tournant Sphérique

.1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
- .1 Robinets conformes à la norme ANSI/ASME B16.18, classe 150.
- .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé , garniture d'étanchéité réglable en téflon PTFE, presse- garniture en laiton, siège en téflon PTFE, levier en acier, avec adaptateurs pour filetage

2.8 Vannes papillon

.1 Vannes à papillon, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, du type [sans bride] [à oreilles taraudées]
- .1 Vannes conformes à la norme MSS-SP-67, classe 200.
- .2 Corps en bronze, papillon en fonte ductile chromée, tige en acier inoxydable, garniture intérieure en EPDM.
- .3 A levier
- .4 Produits acceptables: .

.2 Vannes à papillon, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à embouts rainurés par roulage
- .1 Robinets de classe 300, à fermeture étanche (antibulles), à corps en bronze.
- .2 Actionneur
  - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN[4]: à levier.
  - .2 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN[6]: à engrenages.

2.9 Vannes d'équilibrage

.1 Vannes d'équilibrage : voir tableau en annexe de cette section pour les vannes d'équilibrage des thermopompes. Les vannes sont de la compagnie Victaulic, TA Hydronics.

2.10 Robinet d'entrée d'eau principal

.1 Robinet d'arrêt principal de l'entrée d'eau
Fournir, installer et raccorder une soupape de type ''ball valve'' en fonte ductile de 4 pouces de diamètre sur l'entrée d'eau tel le modèle American valve 4000D, 150 psi WSP.

NOTE IMPORTANTE POUR LA SÉLECTION DE TOUTES LES SOUPAPES : TOUS LES RÉSEAUX (EAU POTABLE, GÉOTHERMIE, ETC,… SONT ISOLÉS. LES TIGES DES VANNES DOIVENT ÊTRE ASSEZ LONGUE POUR NE PAS NUIRE À L'ISOLATION. VOIR SECTION DE DEVIS 21 07 20 POUR L'ÉPAISSEUR DE L'ISOLATION.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 À moins d'indications contraires, raccorder la tuyauterie aux appareils, sanitaires et autres, conformément aux instructions des fabricants.

.2 Installer la tuyauterie près des murs et des plafonds de façon à réduire le plus possible l'espace réservé à la fourrure et à dégager le plus possible l'aire d'installation. Grouper les canalisations laissées apparentes et les installer parallèlement aux murs.

.3 Couper les tubes d'équerre, les débarrasser de tout corps étranger et ébarber les extrémités; nettoyer l'intérieur des raccords; joindre les éléments sans les coincer.

.4 Installer la tuyauterie à enfouir conformément aux exigences de l'AWWA (lit de pose de classe B).

.5 Monter un robinet de sectionnement sur les (canalisations de dérivation ainsi que sur les canalisations d'alimentation du matériel et des appareils sanitaires.

.6 Fournir le matériel ainsi que les produits chimiques nécessaires à la désinfection, puis désinfecter le réseau conformément aux exigences des autorités compétentes.

.7 Faire les essais et remettre le rapport.

3.2 Robinetterie

.1 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation du matériel et des appareils sanitaires au moyen d'un robinet à boisseau sphérique.

.2 Installer des robinets d'isolement aux raccordements de chaque appareil et de chaque équipement.

.3 Equilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'exécution.

3.3 Essais hydrostatiques

.1 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, à savoir 860 kPa ou une fois et demie la pression maximale de service.

3.4 Rinçage et Nettoyage

.1 Rincer le réseau pendant une période de 8 heures. Rincer les sorties d'eau pendant 2 heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant 24 heures puis prélever un échantillon d'eau du tronçon le plus long. Le soumettre au laboratoire désigné qui en fera l'analyse. Rincer le réseau pendant 2 heures supplémentaires puis prélever un autre échantillon aux fins d'analyse.

3.5 Inspection Préalables à la mise en route

.1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.

.2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.

.3 S'assurer que les surpresseurs fonctionnement correctement.

.4 S'assurer que les anti-béliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

3.6 Désinfection

.1 Vider, désinfecter et rincer le réseau.

.2 Désinfecter le réseau.

.3 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation de l'ingénieur les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

3.7 Mise en route

.1 Mettre le réseau en route une fois
- .1 les essais hydrostatiques terminés;
- .2 les travaux de désinfection terminés;
- .3 le certificat d'épreuve délivré;
- .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.

.2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

.3 Mise en route
- .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
- .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
- .3 Mettre en service le système de traitement de l'eau prescrit à la section
- .4 Amener lentement la température de l'eau d'alimentation dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
- .5 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'alimentation en eau chaude et de circulation d'eau chaude.
- .6 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.

.4 Corriger les défectuosités décelées à la mise en route

3.8 Contrôle de la performance

.1 Procéder au contrôle de la performance du réseau
- .1 une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement et de conformité délivré par l'autorité compétente.

.2 Marche à suivre
- .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
- .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de circulation d'eau chaude conformément à la section Essai, réglage et équilibrage (ERE) des systèmes mécaniques.
- .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
- .4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'alimentation en eau chaude et de la tuyauterie de circulation d'eau chaude afin de lutter contre Legionella.
- .5 Vérifier la performance des régulateurs de température.
- .6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
- .7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-bélier ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
- .8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

.3 Rapports

.1 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

3.9 Raccords diélectriques

.1 Les métaux disparates doivent être reliés de façon à éviter toutes formation de cellules de corrosion galvanique entre métaux différents en contact avec l'eau.
-Les raccords doivent être conforme aux normes ASTM F492-77
-Doivent avoir un boitier galvanisé avec revêtement intérieur en thermoplastique diélectrique inerte de qualité NST/FDA
Norme d'acceptation: Mamelons diélectrique Clearflow de Victaulic *Style 47 (selon littérature 09.07)*

3.10 Étendue de la tuyauterie de cuivre pour l'eau potable

.1 Tout le réseau d'eau potable domestique,
.2 Alimentation, Retour et drainage de chaque thermopompe
.3 Drainage des équipements mécanique tel que le drain du Regent Eco, chauffe-eau, etc,…
.4 Tout le réseau de vapeur de l'humidificateur et de son drain de l'humidificateur.

3.11 Thermopompes

.1 Fournir, installer et raccorder de la tuyauterie de cuivre pour l'alimentation et le retour de chaque thermopompe. Sans s'y limiter, pour chaque thermopompe : fournir, installer et raccorder des robinets d'arrêt, des boyaux flexibles de 24 pouces de long en acier tressé, homologué pour la résistance aux flammes et au feu, une soupape de balancement, des robinets de purge, des ports de lecture, le filtre en y. Installer la soupape motorisée à 2 voies fournie par la section régulation automatique. Voir le détail de raccordement au plan M-6 ou M-7.

.2 Fournir, installer et raccorder de la tuyauterie en cuivre pour le drainage des thermopompes. Fournir et installer un P-Trap ainsi qu'un évent pour chaque thermopompe. Voir détail de raccordement au plan M-6 ou M-7.

.3 Étapes devant être effectuées par la section plomberie avant la mise en route
- .1 Curer le circuit du fluide caloporteur et vérifier les fuites
- .2 Ajuster la pression des réservoirs d'expansion et de la pompe du maintien de pression
- .3 Éventer le réseau du fluide caloporteur
- .4 Vérifier la position de toutes les soupapes

3.12 Humidificateur

.1 Raccorder l'humidificateur avec de la tuyauterie en cuivre type L

.2 Fournir, installer et raccorder un filtre MAG-O-PUR complet avec tamis et valve anti-retour. Le réseau de vapeur est en cuivre. Le drainage de l'humidificateur est en cuivre. Suivre les recommandations du manufacturier.

.

3.13 Démolition

.1 Effectuer les travaux de démolition dans l'école existante, l'école Aubier.

Sans s'y limiter les travaux sont :

- Démanteler une partie du réseau d'eau potable tel qu'indiqué au plan
- Enlever un évier dans le local 140 ainsi qu'une sortie d'eau
- Enlever un BAC dans le local 260 ainsi qu'un distributeur à savon.
- Caper l'entrée d'eau de l'école existante, elle sera alimenter à nouveau avec la nouvelle entrée d'eau.
- Remettre au propriétaire le système de filtration d'eau existant dans le local 189.
- Fournir et installer un by-pass de 2 pouces entre le réseau d'eau traitée et l'alimentation en eau du bâtiment.
- Assurer la continuité des services existants.
- Les travaux doivent être faits sans déranger les opérations de l'école.

**********FIN**********

Vannes d'équilibrage sélectionnées

#1	#2	Produit	Info Technique	N° Article	Qté	§
Vannes d'équilibrages (depuis le module de calcul des réseaux hydrauliques)						
*A	Etage	STAF-SG 3"	85 USGPM	V-030-788-CBV	1	
		Bride ANSI	1 ft H2O			
		Standard	7.41 tours			
		PN 16				
*B	RDC	STAF-SG 4"	117 USGPM	V-040-788-CBV	1	
		Bride ANSI	1 ft H2O			
		Standard	6.80 tours			
		PN 16				
*A.1		STAD 1"	27.8 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	31 ft H2O			
		Standard	2.88 tours			
		PN 20				
*B.1		STAF-SG 2 1/2"	52.9 USGPM	V-024-788-CBV	1	
		Bride ANSI	1 ft H2O			
		Standard	6.11 tours			
		PN 16				
*Gymnase.1		STAD 2"	20 USGPM	V-020-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	3.48 tours			
		PN 20				
*Gymnase.2		STAD 2"	20 USGPM	V-020-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1.46 ft H2O			
		Standard	3.02 tours			
		PN 20				
*A.2		STAF-SG 2 1/2"	57.2 USGPM	V-024-788-CBV	1	
		Bride ANSI	1 ft H2O			
		Standard	6.73 tours			
		PN 16				

*B.2		STAF-SG 2 1/2"	64 USGPM	V-024-788-CBV	1	
		Bride ANSI	32.6 ft H2O			
		Standard	2.90 tours			
		PN 16				
109-95		STAD 3/4"	10 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	9.35 ft H2O			
		Standard	3.23 tours			
		PN 20				
200		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	7.63 ft H2O			
		Standard	3.35 tours			
		PN 20				
*A.2.1		STAD 1"	25.2 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	31.2 ft H2O			
		Standard	2.68 tours			
		PN 20				
*B.1.1		STAD 1 1/4"	36.6 USGPM	V-012-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	30.4 ft H2O			
		Standard	2.83 tours			
		PN 20				
210		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	7.2 ft H2O			
		Standard	3.40 tours			
		PN 20				
*B.1.2		STAD 3/4"	16.3 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	36.1 ft H2O			
		Standard	2.85 tours			
		PN 20				
*A.2.2		STAD 1 1/4"	32 USGPM	V-012-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	23.1 ft H2O			
		Standard	2.84 tours			
		PN 20				
107		STAD 1"	8.8 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	5 ft H2O			
		Standard	2.46 tours			
		PN 20				

216		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	4.72 ft H2O			
		Standard	2.23 tours			
		PN 20				
107-10		STAD 3/4"	5 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	6.48 ft H2O			
		Standard	2.38 tours			
		PN 20				
218		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	4.15 ft H2O			
		Standard	2.32 tours			
		PN 20				
111-10		STAD 3/4"	5 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	5.76 ft H2O			
		Standard	2.47 tours			
		PN 20				
225		STAD 1"	5 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	2.88 tours			
		PN 20				
113		STAD 3/4"	8.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	13.7 ft H2O			
		Standard	2.65 tours			
		PN 20				
110-23		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	14.3 ft H2O			
		Standard	2.94 tours			
		PN 20				
220		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	2.51 ft H2O			
		Standard	2.67 tours			
		PN 20				
222		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	2.3 ft H2O			
		Standard	2.73 tours			
		PN 20				

115		STAD 3/4"	10 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	8.57 ft H2O			
		Standard	3.35 tours			
		PN 20				
114		STAD 3/4"	5 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	2.39 ft H2O			
		Standard	3.21 tours			
		PN 20				
Escalier 2		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	3.63 tours			
		PN 20				
114-10		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	5.27 ft H2O			
		Standard	3.67 tours			
		PN 20				
208		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	4.9 ft H2O			
		Standard	3.74 tours			
		PN 20				
120		STAD 3/4"	5 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	3.14 ft H2O			
		Standard	2.92 tours			
		PN 20				
211-50		STAD 1/2"	1.9 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	13.4 ft H2O			
		Standard	2.20 tours			
		PN 20				
118		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	18.2 ft H2O			
		Standard	2.81 tours			
		PN 20				
205		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	4.57 ft H2O			
		Standard	2.25 tours			
		PN 20				

116		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	17 ft H2O			
		Standard	2.84 tours			
		PN 20				
Escalier 3		STAD 1"	5 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	2.88 tours			
		PN 20				
213		STAD 1"	7.5 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	3.15 ft H2O			
		Standard	2.57 tours			
		PN 20				
206		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	3.82 ft H2O			
		Standard	2.37 tours			
		PN 20				
108		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	16.2 ft H2O			
		Standard	2.87 tours			
		PN 20				
120-10		STAD 3/4"	5 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	2.07 ft H2O			
		Standard	3.40 tours			
		PN 20				
212		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	11.5 ft H2O			
		Standard	3.08 tours			
		PN 20				
203		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	3.48 ft H2O			
		Standard	2.44 tours			
		PN 20				
106		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	15.6 ft H2O			
		Standard	2.89 tours			
		PN 20				

126-58		STAD 1/2"	1.3 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	15.3 ft H2O			
		Standard	1.76 tours			
		PN 20				
215-80		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	11.1 ft H2O			
		Standard	3.10 tours			
		PN 20				
104		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	15.5 ft H2O			
		Standard	2.90 tours			
		PN 20				
217		STAD 1"	7.5 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	2.32 ft H2O			
		Standard	2.85 tours			
		PN 20				
201		STAD 1"	5 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1.36 ft H2O			
		Standard	2.60 tours			
		PN 20				
103		STAD 1/2"	3.8 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	14.9 ft H2O			
		Standard	2.92 tours			
		PN 20				
214		STAD 1/2"	5 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	8.7 ft H2O			
		Standard	3.72 tours			
		PN 20				
202		STAD 1"	5 USGPM	V-010-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	2.88 tours			
		PN 20				
101		STAD 1/2"	5 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	11.8 ft H2O			
		Standard	3.44 tours			
		PN 20				

200-23		STAD 3/4"	2.5 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	2.72 tours			
		PN 20				
Escalier 1		STAD 3/4"	3.8 USGPM	V-006-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	1 ft H2O			
		Standard	3.63 tours			
		PN 20				
102		STAD 1/2"	5 USGPM	V-004-787-CBV	1	
		Taraudé NPT	11.3 ft H2O			
		Standard	3.48 tours			
		PN 20				

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Section 21 05 01- Mécanique - Prescriptions générales.

.3 Section 22 11 19 – Tuyauterie d'eau domestique intérieur. Tuyaux, raccords Aquarise en PVCC

.3 Section 22 11 20 – Tuyauterie d'eau domestique intérieur. Tuyaux, raccords AquaPex en XLPE

.4 Section 22 11 21 – Tuyauterie d'eau domestique intérieur. Cuivre

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
- .1 ANSI/AWWA C104/A21.4- [95], Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water.
- .2 ANSI/AWWA C110/A21.10- [93], Ductile Iron and Gray Iron Fittings, 3 inch through 48 inch for Water and Other Liquids.
- .3 ANSI/AWWA C111/A21.11- [90], Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Gray-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 ANSI/AWWA C151/A21.51- [91], Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast in Metal Molds or Sand Lined Molds for Water or other Liquids.

.2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- .1 ASTM A 307- [94], Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength..

.3 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry
- .1 MSS-SP-70- [1984], Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.3 FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions de la section 21 05 01

2 Produits

2.1 TUYAUTERIE

.1 Canalisation de branchement: en fonte ductile, avec revêtement intérieur en mortier de ciment, à partir d'une distance de 1 m à l'extérieur du bâtiment jusqu'au robinet d'arrêt principal à l'intérieur du bâtiment.
- .1 Fonte ductile: selon la norme ANSI/AWWA C151/A21.51.
- .2 Revêtement intérieur en mortier de ciment pour tuyauterie en fonte ductile: selon la norme ANSI/AWWA C104/A21.4.

2.2 PROTECTION CATHODIQUE

.1 Non-applicable

2.3 RACCORDS

.1 Raccords à brides, de diamètre égal ou supérieur à DN 3: conformes à la norme ANSI/AWWA C110/A21.10.

2.4 JOINTS

.1 Garnitures de caoutchouc pour raccords à brides: conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.

.2 Boulons à tête à six pans, écrous et rondelles: série lourde, conformes à la norme ASTM A 307.

2.5 ROBINETS-VANNES

.1 Robinets du type à tige montante, conformes à la norme MSS SP-70, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, brides à face plane, chapeau boulonné.

.2 Produits acceptables: American Valve.

2.6 ENDUIT DE PROTECTION

.1 [ ].

3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du Code provincial de la plomberie dernière édition et de l'autorité locale compétente.

.2 Couper les tuyaux d'équerre, les débarrasser de tout corps étranger et ébarber les extrémités.

.3 Profondeur d'enfouissement minimale: voir le plan en génie civil.

.4 Conformément aux exigences de l'AWWA (lit de pose de classe " B "), installer la tuyauterie à enfouir sur un lit de sable lavé et compacté. Lorsque le sol sous le lit de pose est instable, installer la tuyauterie sur un support continu [en béton].

.5 Au point d'entrée de la tuyauterie dans le bâtiment, poser des supports et étanchéifier la traversée afin d'empêcher toute introduction d'eau ou de vapeur d'eau;

.6 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes ANSI, conformément aux instructions du fabricant.

.7 Appliquer une couche d'enduit de protection sur toute les canalisations enfouies.

3.2 ESSAIS HYDROSTATIQUES

.1 Se conformer aux prescriptions de la section 21 05 01.

3.3 DESINFECTION

.1 Coordonner les prescriptions avec celles qui sont énoncées dans les sections 22 11 21.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de références

.1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie du Code provincial de la plomberie et des autorités locales compétentes dernière édition.

.2 CAN/CSA-B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordements.

.3 CAN/CSAB602, Joints mécaniques pour tuyaux d'évacuation, de ventilation et d'égouts.

.4 CISPI-310, Specification for Coupling for use in connection with Hubless Cast Iron Soil Pipe and Fittings for Sanitary and Storm Drain, Waste, and Vent Piping Applications.

.5 CAN/ULC S102.2, Surface Burning Characteristics of Building Materials and Assemblies.

1.2 Contrôle de qualité

.1 Un certificat de contrôle de qualité ISO 9000 s'appliquant à la production de pièces coulées en fonte grise.

.2 Un certificat de gestion environnemental ISO 140001 s'appliquant à la production de pièces coulées en fonte grise..

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tubes en cuivre et raccords connexes

.1 Les tubes d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, du type DWV, destinés à être installés hors sol, ainsi que les raccords connexes, doivent être conformes à la norme ASTM B306-83.

.1 Raccords connexes

.1 Raccords en laiton coulé: conformes à la norme ACNOR B158.1-1976.

.2 Raccords en cuivre forgé: conformes à la norme ANSI B16.29-1980.

.2 Soudure: plomb/étain 50/50, conforme à la norme ASTM B32-83, de type 50A.

2.2 Tuyauteries en fonte

.1 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, destinés à être enfouis dans le sol.

.1 En fonte grise de classe 4000, recouverts d'un enduit bitumineux. La marque de commerce, le diamètre, le sigle de la CSA et de l'ASTM est estampés sur toute la longueur du tuyau, conformes aux normes CAN/CSA B70 et de l'ASTM A-888. Pour les tuyaux de DN 1.5 et plus de marque Bibby Ste-Croix ou équivalent approuvé.
.1 à bouts unis (MJ)
.2 à emboitement (HUB)

.2 ISO contrôle de qualité

.2 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, destinés à être installé hors sol.

.1 En fonte grise de classe 4000, recouverts d'un enduit bitumineux. La marque de commerce, le diamètre, le sigle de la CSA et de l'ASTM est estampés sur toute la longueur du tuyau, conforme aux normes CAN/CSA B70-97 et de l'ASTM A-888. Pour les tuyaux de DN 1.5 et plus de marque Bibby Ste-Croix ou équivalent approuvé.
.1 à bouts unis (MJ)
.2 à emboitement (HUB)

.2 ISO contrôle de qualité

2.3 Raccords

.1 Les raccords d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, destinés à être enfouis dans le sol.

.1 En fonte grise de classe 4000, recouverts d'un enduit bitumineux. La marque de commerce, le diamètre, le sigle de la CSA et de l'ASTM est estampés sur toute la longueur du tuyau, conformes aux normes CAN/CSA B70-97 et de l'ASTM A-888. Pour les tuyaux de DN 1.5 et plus de marque Bibby Ste-Croix ou équivalent approuvé.
.1 à bouts unis (MJ)
.2 à emboitement (HUB)
.2 ISO contrôle de qualité

2 Les raccords d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, destinés à être installé hors sol.

.1 En fonte grise de classe 4000, recouverts d'un enduit bitumineux. La marque de commerce, le diamètre, le sigle de la CSA et de l'ASTM est estampés sur toute la longueur du tuyau, conforme aux normes CAN/CSA B70-97 et de l'ASTM A-888. Pour les tuyaux de DN 1.5 et plus de marque Bibby Ste-Croix ou équivalent approuvé.

.1 à bouts unis (MJ)
.2 à emboitement (HUB)
.2 ISO contrôle de qualité

2.4 Accouplements

.1 Accouplements standard pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ). Enfouis et hors sol.

.1 Joints mécanique avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable et 0.008 pouce d'épaisseur et munis de collier de serrage en acier inoxydable T-304. Conforme aux normes CAN/CSA B70-97 et CAN/CSA-B602-99. SERIE 2000 de Bibby Ste-Croix tel que fabriqué par Tyler, Anaco ou équivalent.
.2 CAN/ULC S102.2-7 (produit listé)

.2 Accouplements entre les tuyauteries en fonte grise à bouts unis (MJ) et les tuyauteries en cuivre de type DWV hors sol.

.1 Joints mécanique avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable et 0.008 pouce d'épaisseur et munis de collier de serrage en acier inoxydable T-304. Conforme aux normes CAN/CSA B70-97 et CAN/CSA-B602-99. SERIE 2400 de Bibby Ste-Croix tel que fabriqué par Tyler ou équivalent.

2 CAN/ULC S102.2-7 (produit listé)

.3 Raccords en fonte fileté pour recevoir l'adaptateur mâle en laiton. Employer un composé de jointement de tuyauterie approuvée ou du ruban à 100% de téflon.

.3 Accouplements Heavy Duty pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ) enfouis et hors sol.

.1 Joints mécanique avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable et 0.016 pouce d'épaisseur et munis de collier de serrage en acier inoxydable T-304 avec boulon hexagone 3/8 po., serré à 80 lb.po... Conforme aux normes CAN/CSA B70 et CAN/CSA-B602-99, ASTM C1277-94, UPC-IAPMO et FM. HUSKY SD-4000 de Bibby Ste-Croix tel que fabriqué par Anaco ou équivalent.

.4 Joints pour tuyaux et raccords en fonte grise à emboitement (HUB). Enfouis et hors sol.

.1 Joints de compression en néoprène de type BI-SEAL série 2900. Conforme à la norme CAN/CSA B70-97, CAN/CSA-B602-99. Tel que fabriqué par Bibby Ste-Croix ou équivalent.

.2 Plomb à joints et étoupe, conforme à la norme CAS B67-1992.

.3 Composé de calfatage à froid.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Faire les raccordements de tous les appareils sanitaires et accessoires de plomberie, tous les appareils spéciaux de plomberie de même que les équipements.

.2 Installer la tuyauterie apparente selon les niveaux indiqués, parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ces derniers de façon à réduire le moins possible le volume utile de la pièce.

.3 Raccorder la tuyauterie aux égouts collecteurs en gardant une pente uniforme. Munir les appareils d'un siphon et d'un évent selon les besoins.

.4 Boucher les tuyaux et raccords à l'aide de bouchons ou de capuchons de façon qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux.

.5 Drainer les appareils incluant les équipements de mécanique.
Drainer les thermopompes et le Regent-Eco

.6 Fournir les trappes d'accès. (Approuvées ULC dans les séparations coupe-feu)

.7 Drainage sanitaire hors – sol :
- .1 2 pouces de diamètre et moins: tube en cuivre du type DWV ou bien de la tuyauterie de plastique PVC DWV XFR.
- .2 3 pouces de diamètre et plus:en fonte.

.8 Drainage pluviale hors-sol :
- .1 tuyauterie de fonte

.9 Évents :
- .1 Le système d'évent du réseau de drainage sanitaire est en PVC-DWV XFR ou bien en cuivre / fonte.
- .2 La tuyauterie horizontale des évents doit avoir une pente vers les drains.
- .3 Prolonger les évents sans diminution de grosseur jusqu'à 600mm au-dessous du toit et les augmenter d'un diamètre à partir de ce point, sans jamais être inférieur à DN4. Faire le changement de diamètre au moyen d'un raccord conique.

.10 Plafond Plénums
- .1 Dans les entreplafonds plénums : fournir, installer et raccorder de la tuyauterie métallique ou de la tuyauterie en PVC DWV XFR.

.11 Réseau de condensat des thermopompes (drainage des thermopompes)

.1 Drainage des thermopompes : Le réseau de condensat des thermopompes est en PVC-DWV XFR ou en cuivre.

.1 Drainage des équipements mécaniques :

.1 Condensat des équipements mécaniques :
Tous les p-trap des équipements mécaniques (thermopompes, humidificateur, Regent Eco, etc,…) sont en cuivre.

.12 Essais :

.1 Toutes les ouvertures et les embouchures de tuyau de l'installation complète doivent :

être parfaitement bouchées et l'installation entière, y compris les remontées des évents, les branchements, les drains horizontaux et les conduits principaux,

être remplis d'eau jusqu'au plus haut niveau.

L'eau doit se maintenir à ce niveau pour au moins 20 minutes. S'il n'est pas possible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle pourra être divisée en plusieurs parties et chacune d'elles éprouvées de la même méthode citée ci-haut. La colonne d'eau doit être au moins de 3 mètres plus haute que la partie prouvée du système

.2 La tuyauterie doit être testé jusqu'au toit.

.3 Avertir l'ingénieur 48 heures d'avance.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 Sauf indications contraires, exécuter les référence travaux conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie et des autorités locales compétentes.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyaux et raccords

.1 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation **destinés à être enfouis dans le sol**, doivent être conformes aux normes suivantes:
.1 CAN3-B181.1 (pour les tuyaux DWV en ABS).
.2 CAN3-B181.2 (pour les tuyaux DWV en PVC).
.3 ACNOR B182.1 (pour les tuyaux DWV en plastique).

2.2 Joints

.1 Colle dissolvante pour joints de tuyaux en PVC: selon la norme ASTM D2564-80.

.2 Colle dissolvante pour joints de tuyaux en ABS: selon la norme ASTM D2235-81.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer la tuyauterie à enfouir selon les lignes et niveaux indiqués, sur un lit de sable propre d'une épaisseur de 150 mm, façonné de façon à pouvoir épouser la forme des raccords, et des embouts femelles dans le cas de tuyaux à emboîtement. Remblayer avec du sable propre.

.2 Installer la tuyauterie apparente selon les niveaux indiqués, parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ces derniers de façon à dégager le plus possible l'aire d'installation.

.3 N'appliquer la colle dissolvante que sur les bouts mâles des tuyaux.

.4 Tuyaux destinés à être enfouis dans le sol:
- 4 pouces et moins, ABS, DWV-pipe, type 1, Grade II, CSA, B181.1.
- 5 pouces et 6 pouces, CANRON-PVC-SEWER, DR28, CSA, B182.1, égoût R600 WQ 3624-130.
- Plus que 6 pouces, CANRON-PVC-SEWER, DR35, CSA, B182.1, égoût NQ, 3624-130-0202.

.5 Équipements
Drainer tous les équipements selon les indications aux plans.

.6 La tuyauterie des colonnes sanitaires et de la colonne pluviale ainsi que le pied des colonnes doivent être en fonte. La tuyauterie de plastique ne sera pas acceptée.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de références

.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux exigences du Code québécois de la plomberie dernière édition et des autorités compétentes locales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tubes en PVC-DWV-XFR

.1 Les tubes d'évacuation des eaux de condensation et d'évent du réseau de drainage sanitaire des thermopomes, destinés à être installés hors sol, doivent être conformes à la norme CSA B 181.2, homologué ULC CAN4-S102.2.

.1 Raccords
ACNOR CSA B181.2 (pour les raccords en PVC de IPEX)

2.2 Dispositif coupe-feu

.1 Installer un dispositif coupe-feu à chaque fois que la tuyauterie traverse une séparation coupe-feu. Dispositif conforme CAN4-S115. Faire approuver la fiche technique par l'inspecteur en plomberie.

.2 Installer selon les recommandations du manufacturier.

2.3 Supports

.1 Installer des supports selon les exigences du manufacturier.

2.4 Scellement

.1 Sceller le périmètre de la tuyauterie, avec un scellement approuvé quand la tuyauterie traverse une séparation coupe-feu.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1

.1 Faire les raccordements du drain de condensation de toutes les thermopompes. Tous les raccordements doivent être faits selon les instructions du fabricant. Le p-trap est en cuivre et le branchement en PVC-DWV XFR.

.2 Installer la tuyauterie apparente selon les niveaux indiqués, parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ces derniers de façon qu'elle n'encombre pas le local où elle est installée.

.3 Installer la tuyauterie des eaux de condensation selon les indications aux plans.

.4 Avertir l'ingénieur 48 heures d'avance pour faire les essais. Ne pas cacher la tuyauterie avant l'inspection. Lors de l'inspection, l'ingénieur doit être capable de voir le type de tuyauterie installée. L'entrepreneur plombier remettra un rapport de son test de drainage.

.5 Dans les séparations coupe-feu, fournir et installer des trappes d'accès approuvées ULC.

.6 Sceller la tuyauterie qui traverse une séparation coupe-feu : voir plans en architecture pour connaitre les séparations et cloisons coupe-feu.

.7 Faire approuver par l'inspecteur en plomberie le type de tuyauterie avant le début des travaux.

.8 Fournir et installer les dispositifs et le scellement coupe-feu selon les exigences du manufacturier.
Séparations coupe-feu : voir les plans en architecture.

.9 Faire approuver par l'inspecteur en plomberie les fiches techniques des dispositifs coupe-feu avant le début des travaux.

.10 Installer des supports selon les exigences du manufacturier.

.11 La tuyauterie des colonnes sanitaires et des colonnes pluviales doivent être en fonte.

.12 Fournir et installer dans les plafonds plénum de la tuyauterie de cuivre.

.13 Dans les plénums de retour de ventilation, installer de la tuyauterie approuvée pour les plénums soit en PVC enduite de XFR sinon installer de la tuyauterie en cuivre ou fonte.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de références

.1 Sauf indications contraires, effectuer les travaux conformément aux normes et prescriptions suivantes:
- .1 ACNOR B51-M1981.
- .2 CAN1-4.1-M85.
- .3 CAN1-4.3-M85.
- .4 ACNOR C22.2 no 110-M1981.
- .5 ACNOR série C191-M1983.
- .6 ACNOR B139-1976 et B139 SI-1982.
- .7 ACNOR B140.0-1972.
- .8 ACNOR B140.12-1976
- .9 Exigences des autorités locales compétentes.

1.2 Dessins d'atelier

.1 Soumettre les dessins d'atelier.

1.3 Fiches d'entretien et données techniques

.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

PARTIE 2 - PRODUIT

2.1 Chauffe-eau CE

.1 Chauffe-eau électrique, conforme aux normes ACNOR, C22.2, No 110-M1981 et ACNOR C191, série M1983, muni d'éléments de chauffage du type à immersion chacun, et de thermostats à température de consigne réglable, à monter

.2 Deux chauffe-eau sont requis. Voir liste aux plans.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les deux chauffe-eau dans la salle mécanique à l'étage sur la base de propreté. Fournir et installer les supports parasismiques pour ce système.

.2 Fournir et installer les éléments en acier nécessaires au montage des chauffe-eau.

.3 Fournir et installer sous chaque chauffe-eau un bassin de rétention. Surélever les chauffe-eau dans le bassin. Raccorder indépendamment au DPE les bassins et les soupapes de sureté.

.5 Fournir, installer et raccorder le chauffe-eau avec ses accessoires (un réservoir d'expansion, un bassin de rétention, des thermomètres, une soupape de sûreté, deux dar, etc …). Le chauffe-eau dans le bassin doit être surélevé. Voir détail de raccordement des chauffe-eau au plan de détail. (la soupape motorisée à 3 voies est fournie par la section régulation)

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux visés par la présente section conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie du code provinciaux et des autorités locales compétentes.

1.2 Dessins d'atelier

.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions.

.2 Indiquer les dimensions, les détails de construction ainsi que les matériaux et matériels requis dans le cas des appareils et systèmes suivants: systèmes de distribution de savon.

1.3 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions.

.2 Dans le cas des appareils et systèmes suivants, indiquer, sur les fiches techniques, les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication: avaloirs au sol avaloirs en toiture regards de nettoyage prises d'eau murales anti- béliers robinets de puisage dispositifs anti-refoulement clapets de non-retour, intercepteurs de graisse, siphons.

1.4 Fiches d'entretien

.1 Fournir les fiches d'entretien requises et les incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien.

.2 Les fiches d'entretien doivent comprendre ou indiquer ce qui suit:

.1 une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance ou la contenance;

.2 les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et au service;

.3 une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Avaloirs au sol

.1 Avaloirs au sol et pour caniveaux: conformes à la norme CAN3-B79-M79 avec amorceurs.

.2 Type DP: Bâti en fonte avec bride d'ancrage dessus de 13mm d'épaisseur, ajustable, de 125mm dia., en bronze nickel poli.

.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

.3 Type DPS: Bâti en fonte avec bride d'ancrage, dessus de 13mm d'épaisseur, ajustable, de 125mm dia., en bronze au nickel poli et panier à sédiments.

.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

.4 Type DPE: Bâti en fonte avec bride d'ancrage, dessus ajustable et entonnoir oval de 230mm X 90mm en bronze au nickel poli.
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

2.2 Avaloirs de toiture

.1 Type DT : fourni par l'entrepreneur en toiture. Voir plan d'architecte.

2.3 Regards de nettoyage

.1 Tous les regards de nettoyage doivent être fournis et installés avec des vis anti-vandales.

.2 Couvercle d'accès montage au mur:Couvercles carrés en bronze au nickel poli, montés d'affleurement en applique, dotés de vis de fixation à tête noyée,à bâti à bords biseautés, doté de pattes d'ancrage.
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

.3 Couvercles pour planchers de béton: bâti en fonte, couvercle d'accès et bouchon combinés, en fonte pour circulation lourde.
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

.4 Couvercles pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum: bâti en fonte, couvercle d'accès et bouchon combinés avec retrait pour tuile. Dessus en bronze et nickel poli.
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

.5 Couvercle pour planchers revêtus de tuiles; bâti en fonte, couvercle d'accès et bouchon carrés, combinés, en bronze et nickel poli.
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

2.4 Portes d'accès murales TA, TA-2

.1 Portes d'accès murales (mur secs ou blocs)
Cadre en acier de calibre #14 et porte avec coins arrondis de calibre #18. Serrure de sûreté à mortaise avec clef (PA).
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1

.2 Portes d'accès murales (murs sec ou blocs; coupe-feu) Cadre en acier de calibre #16 et porte en acier isolée de calibre #20. Résistance au feu de 1 1/2 heure. Serrure de sûreté à mortaise avec clef (PA-F).
.1 Produits acceptables: tableau des appareils au plan M-1.

2.5 Prises d'eau murales à l'épreuve du gel

.1 Encastrées, dotées d'un brise-vide incorporé d'un embout pour tuyau souple de diamètre nominal DN 3/4 et d'une clé de manœuvre amovible, finies au nickel poli.
.1 Produits acceptables. Voir plans.

2.6 Anti-béliers

.1 Appareils en cuivre du type à soufflet: conformes à la norme PDI-WH201.
1 Produits acceptables. Voir plans.

2.7 Dispositifs anti-refoulement

.1 Du type à pression réduite: conforme à la norme ACNOR B64.10-M1981.
.2 Clapet de retenue double: conformes à la norme CAN-B64.6/B64.7-M86.
.3 Dispositif anti-refoulement avec évent atmosphérique ou brise-vide intermédiaire.
.4 Brise-vide atmosphériques.
.5 Brise-vide avec raccord de tuyau souple.
.6 Produits acceptables: Voir plan

2.8 Robinets de puisage et robinets de vidange

.1 Robinets en bronze dotés d'un dispositif anti-retour intégré, d'un embout fileté pour raccordement d'un tuyau souple et d'un obturateur remplaçable , en matière plastique finies, les robinets doivent être chromés
.1 Produits acceptables : Woodford Mfg modèle 24P ou équivalent.

2.9 Amorceur de. siphons

1 Amorceur automatique de siphon pour tous les avaloirs au sol, en bronze, doté d'un filtre à sédiments, d'un raccord-union et dans le cas d'un montage dissimulé, d'une porte d'accès. Voir plans.

.2 Tubes en cuivre recuit dur du type K, de diamètre nominal DN 1/2 pour raccordement des robinets d'amorçage aux avaloirs au sol ou avec tuyauterie
KITEC de IPEX.

.3 Les Trap-Guard sont acceptés en équivalence au amorceur de siphon.

2.10 Dispositif Anti-refoulement

.1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B-64.

.2 Destination: selon les indications.

2.11 Brise-vide

.1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B-64.

2.12 Clapets de battant non retour

.1 Clapets à corps en fonte revêtue très robuste, munis d'un siège et d'un en bronze, ainsi que d'un chapeau à visser.

.2 Accès
.1 Accès en surface.
.2 Tuyau de visite avec tampon: [300] mm de profondeur au maximum.

.3 Boîte en acier avec tampon en acier muni d'une garniture d'étanchéité.

.4 Puits de visite en béton avec tampon, selon les indications.

2.13 Compteur d'eau

.1 Il y a trois compteurs d'eau pour l'entrée d'eau du bâtiment. Les compteurs sont fournis par la section régulation mais ils sont installés et raccordés par la section plomberie. Suivre les recommandations du manufacturier.

2.14 Filtres

.1 Filtres à corps incliné (Y), éprouvés à une pression manométrique de [860] kPa et munis d'un tamis amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable, à perforations de grosseur 20.

.2 Filtres de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à corps en bronze, embouts à visser et chapeau en [laiton].

.3 Filtres de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à corps en fonte, embouts à brides et chapeau boulonné.

2.15 Équipements

.1 Selon les indications aux plans. Voir tableaux des appareils de plomberie aux plans.

2.16 Appareils de mécanique

.1 Raccorder tous les appareils de mécanique même ceux fournis par d'autres. Le drainage de ces appareils est fait par la présente partie. Sans s'y limiter les appareils à raccorder et fournis par d'autre sont : système REGENT ECO, les drains de condensation de chaque thermopompes, l'humidificateur, les soupapes de suretés etc.

2.17 Chauffe-eau

.1 Voir section 22 30 05

2.18 Cuve d'entretien

.1 Fournir, installer et raccorder une cuve d'entretien dans la salle mécanique à l'étage. Voir plan.

2.19 Intercepteur de graisse

.1 Fournir, installer et raccorder un intercepteur de graisse pour l'évier E-2.

2.20. Mitigeurs

.1 Les mitigeurs MI-1 et MI-2 sont fournis par la section régulation mais la section plomberie les installe et les raccorde au réseau d'eau Voir plans

.2 Les mitigeurs de type MI-3 sont fournis, installés et raccordés par la section plomberie. Voir détail au plan M-9. Sans s'y limiter, fournir, installer et raccorder deux robinets d'arrêt, des tamis et des clapets anti-retour.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

3.2 Regards de nettoyage

.1 Installer des regards de nettoyage au bas de toutes les colonnes d'évacuation des eaux usées et des conduites pluviales ainsi qu'à tous les autres endroits prescrits dans le code ou indiqués dans les dessins.

.2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.

.3 Le diamètre des regards de nettoyage montés sur les collecteurs principaux et les colonnes d'évacuation des eaux usées doit être égal à celui de la canalisation mais ne doit toutefois jamais être supérieur à DN

3.3 Prises d'eau murales à l'épreuve du gel

.1 Sauf indications contraires, installer les prises d'eau murales à une hauteur de [600] mm au-dessus du niveau du sol fini. Fournir et installer un robinet d'isolement accessible à chaque sortie d'eau avec une trappe d'accès

3.4 Anti-béliers

.1 Respecter la norme PDI-WH 201. Fournir, installer et raccorder des anti-béliers sur chaque appareil sanitaire de plomberie aux raccords d'alimentation.

3.5 Dispositifs Anti-refoulement

.1 Installer les dispositifs anti-refoulement aux endroits indiqués et aux autres endroits prescrits dans le code, conformément à la norme ACNOR B64.10-M1981.

.2 Relier chaque dispositif anti-refoulement à l'avaloir le plus rapproché ou à l'évier de service.

.3 Installer des dispositifs anti-refoulement sur les prises d'eau extérieurs, sur les réseaux d'alimentation des humidificateurs, pour la cafetière, sur les réseaux de recirculation d'eau chaude, sur le réseau d'alimentation de la chaudière à vapeur et aux autres endroits requis.

.4 L'entrepreneur plombier est responsable de fournir le rapport de conformité de chaque DAR. L'entretien annuel par la suite devient la responsabilité du propriétaire.

3.6 Robinets de puisage et robinets de vidange

.1 Installer des robinets de puisage/vidange au bas de toutes les colonnes montantes, aux points bas reliés aux réseaux d'évacuation ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.7 Mise en service

.1 Une fois l'installation en marche, faire les essais puis les réglages appropriés aux conditions existantes.

3.8 Amorceurs de siphons

1 Raccorder chaque drain de plancher à un amorceur de siphon ou fournir et installer un ''Trap-Guard''.

3.9 Chauffe-eau électrique

.1 Voir section 22 30 05.

3.10 Dispositif antirefoulement

.1 Fournir et installer deux dispositifs anti-refoulement selon les indications aux plans.

.2 Fournir les certifications d'installation de conformité.

3.11 Drain de toit

.1 Les drains de toit sont fournis par l'entrepreneur en toiture. Raccorder les drains de toit au réseau d'égout pluvial.

3.12 Appareil de mécanique

.1 Raccorder tous les appareils mécanique tel qu'indiqué au plan.

3.13 Pompe circulatrice

.1 Fournir, installer et raccorder une pompe circulatrice corps en bronze avec clapet anti-retour et soupapes d'arrêt sur le réseau de recirculation d'eau chaude. Voir détail de raccordement des chauffe-eau au plan.

3.14 Mise en route

.1 Généralités

.2 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, une fois

.1 les essais hydrostatiques terminés;
.2 les travaux de désinfection terminés;
.3 le certificat d'épreuve délivré;
.4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.

.3 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

3.15 Essai et réglage

.1 Généralités

.2 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois
.1 les défectuosités décelées à la mise en route rectifiées;
.2 le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.

.3 Tolérances
- .1 Pression aux appareils: écart admissible de [70] kPa en plus ou en moins;
- .2 Débit aux appareils: écart admissible de 20 % en plus ou en moins.

.4 Réglage
- .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
- .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond (1) au débit maximal ou (2) à 25 % du débit maximal, et que la pression est (1) au maximum et (2) au minimum.

.5 Avaloirs au sol
- .1 Vérifier le fonctionnement de l'amorceur de siphon.
- .2 Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amorceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.
- .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
- .4 Vérifier si la grille est bien en place, si elle est accessible et facile à enlever.
- .5 Nettoyer le panier à sédiments.

.6 Brise-vide, dispositifs anti-refoulement et clapets de non-retour
- .1 Vérifier si l'appareil et le tampon sont étanches et accessibles aux fins d'exploitation et d'entretien.
- .2 Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement.
- .3 S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est disposée de manière que toute décharge soit bien visible.

.7 Portes de visite
- .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquelles elles donnent accès.

.8 Regards de nettoyage
- .1 S'assurer que les tampons sont étanches aux gaz, qu'ils sont bien fixés en place et qu'ils sont faciles à enlever.

.9 Antibéliers
- .1 S'assurer que les antibéliers installés sont de type approprié et qu'ils sont correctement mis en place.

.10 Prises d'eau murales et au sol
- .1 S'assurer que les prises d'eau se vident complètement et qu'elles sont protégées contre le gel.
- .2 Vérifier le fonctionnement du brise-vide.

.11 Régulateurs de pression
- .1 Régler les points de consigne selon l'emplacement et les conditions de débit et de pression.

.12 Filtres
- .1 Nettoyer les tamis des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.
- .2 S'assurer que le bouchon de dégorgement et le tamis sont faciles d'accès.
- .3 S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.

.13 Intercepteurs de graisse
- .1 Mettre les appareils en route en respectant la marche à suivre et en utilisant les produits recommandés par le fabricant.

.14 Rapports de mise en service
- .1 émettre un rapport lorsque tout les essais auront été effectués et le mettre dans le rapport de fin de chantier.

.15 Formation
- .1 Donner la formation au propriétaire à la fin des travaux

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 PRODUITS INSTALLES SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRESENTE SECTION

.1 Installer les amenées de service, à savoir les canalisations d'alimentation en eau chaude et en eau froide avec robinets d'arrêt, les canalisations d'évacuation et les canalisations de ventilation, nécessaires au raccordement du matériel fourni aux termes d'autres sections.

.2 Matériel installé aux termes d'autres sections
.1 Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.

.3 Matériel non installé
.1 Obturer les canalisations en vue d'un raccordement ultérieur aux termes d'autres sections.

1.2 REFERENCES

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)
.1 Série CAN/CSA-B45[99], Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
.2 CAN/CSA-B125-[98], Plumbing Fittings (Robinetterie sanitaire).
.3 CAN/CSA-B651-[M95], Accessibilité des bâtiments et autres installations: règles de conception.

1.3 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis.

.2 Les dessins d'atelier doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires:
.1 les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service;
.2 la hauteur de montage ainsi que la couleur.

1.5 DOCUMENTS/ELEMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

.1 Fournir les fiches d'entretien requises, y compris les exigences relatives au contrôle, et les joindre au manuel de fin de chantier.

.2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit:
.1 une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
.2 les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
.3 une liste des pièces de rechange recommandées.

2 Produits

2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES

.1 Appareils sanitaires: fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.

.2 Robinetterie et accessoires connexes: fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.

.3 Robinetterie apparente en laiton: chromée.

.4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci: selon les indications des dessins d'architecture.

.5 Appareils installés dans une même pièce: du même type et provenant du même fabricant.

.6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce: du même type et provenant du même fabricant.

.8 Eviers à vadrouilles (BAC) et de service (CU) : voir plan M-1 pour une description

.9 Évier de cuisine (E-1, E-2 et E-3) : voir plan M-1 pour une description

.10 Tuyauterie desservant chaque appareil
- .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
  - .1 Canalisations chromées, flexibles, comportant un robinet d'arrêt à manoeuvre par robinet à bille (1/4 tour), anti-bélier intégré, des réducteurs et une rosace.
- .2 Évacuation de l'eau
  - .1 Siphon P avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
  - .2 Eléments chromés partout où ils sont apparents.

.11 Consoles-supports
- .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

3 Exécution

3.1 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

.1 Hauteurs de montage
- .1 Hauteur de montage des appareils en général: selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins. Valider avec le plan en architecture.
- .2 Hauteur de montage des appareils muraux: selon les indications, mesurée à partir du plancher revêtu.
- .3 Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes handicapées: selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

3.2 REGLAGE

.1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.

.2 Réglage
- .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
- .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.

.3 Vérification
- .1 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
- .2 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement.
- .3 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des fontaines.

.4 Vérification des mitigeurs thermostatiques

.1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 PRODUITS INSTALLES SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRESENTE SECTION

.1 Installer les amenées de service, à savoir les canalisations d'alimentation en eau chaude et en eau froide avec robinets d'arrêt, les canalisations d'évacuation et les canalisations de ventilation, nécessaires au raccordement du matériel fourni aux termes d'autres sections.

.2 Matériel installé aux termes d'autres sections
- .1 Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.

.3 Matériel non installé
- .1 Obturer les canalisations en vue d'un raccordement ultérieur aux termes d'autres sections.

1.2 REFERENCES

.1 Association canadienne de normalisation (CSA)
- .1 Série CAN/CSA-B45-[99], Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
- .2 CAN/CSA-B125-[98], Plumbing Fittings (Robinetterie sanitaire).
- .3 CAN/CSA-B651-[M99], Accessibilité des bâtiments et autres installations: règles de conception.

1.4 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis

.2 Les dessins d'atelier doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires:
- .1 les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service;
- .2 la consommation ou le débit d'eau par chasse à la pression recommandée, caractéristique qui doit être réglée en usine;
- .3 pour les W.-C. et les urinoirs, la pression minimale de chasse requise;
- .4 la couleur ainsi que la hauteur de montage

1.5 DOCUMENTS/ELEM ENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

.1 Fournir les fiches d'entretien requises, y compris les exigences relatives au contrôle, et les joindre au manuel de fin de chantier.

.2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit:
- .1 une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
- .2 les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
- .3 une liste des pièces de rechange recommandées.

2 Produits

2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES

.1 Appareils sanitaires: fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.

.2 Robinetterie et accessoires connexes: fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.

.3 Robinetterie apparente en laiton: chromée.

.4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci: selon les indications des dessins d'architecture.

.5 Appareils installés dans une même pièce: du même type et provenant du même fabricant.

.6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce: du même type et provenant du même fabricant.

.7 LM-1, LM-2, LMH-3, T-1, TH-1 et U-1 : voir au plan M-1 la description des appareils

.8 Tuyauterie desservant chaque appareil
- .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
  - .1 Canalisations chromées, flexibles, comportant un robinet d'arrêt à manoeuvre par robinet à bille 1/4tour avec anti-bélier intégré, des réducteurs et une rosace.
- .2 Evacuation de l'eau
  - .1 Siphon P avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
  - .2 Eléments chromés partout où ils sont apparents.

.17 Consoles-supports
- .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

3 Exécution

3.1 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

.1 Hauteurs de montage
- .1 Hauteur de montage des appareils en général: selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins de l'architecte.
- .2 Hauteur de montage des appareils muraux: selon les indications, mesurées à partir du plancher revêtu.
- .3 Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes handicapées: selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

3.2 REGLAGE

.1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.

.2 Réglage
- .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
- .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
- .3 Dans le cas des robinets de chasse, faire les réglages nécessaires en fonction des conditions existant sur les lieux.
- .4 Régler les minuteries de chasse des urinoirs.
- .5 Régler les robinets de chasse automatiques des W.-C. et des urinoirs de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent durant les heures d'inoccupation des lieux.

.3 Vérification
- .1 Vérifier la chasse des W.-C. et des urinoirs.
- .2 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
- .3 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement.

.4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
- .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Sans objet

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Office des normes générales du Canada CGSB

CAN/CGSB-1.181- 99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

.1 A moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.

.2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.

.3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratiles et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.2 DÉGAGEMENTS

.1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.

.2 Prévoir également un espace de travail suffisant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION

.1 A moins d'indications ou de prescriptions contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.

.2 Installer des robinets d'évacuation aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.

.3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible. Ceux des réseaux d'eau glycolée doivent être raccordés au réservoir de maintien de pression.

.4 Utiliser des robinets d'évacuation ayant les caractéristiques suivantes: type à vanne ou à soupape et de diamètre DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.4 PURGEURS D'AIR

.1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau.

.2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

.3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

.1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.

.2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.

.3 Raccords diélectriques de diamètre égal ou inférieur à DN 2: raccords-unions ou robinets en bronze.

.4 Raccords diélectriques de diamètre supérieur à DN 2: brides.

3.6 TUYAUTERIE

.1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.

.2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.

.3 Installer la tuyauterie de manière que tous les appareils puissent être isolés du réseau et enlevés sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments.

.4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.

.5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale. Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives

.6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.

.7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

.8 A moins d'indications contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin d'assurer le libre écoulement de ce dernier ainsi qu'une bonne ventilation du réseau.

.9 A moins d'indications contraires, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chacune des canalisations.

.10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.

.11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.

.12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.

.13 Prévoir les moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications des dessins et les prescriptions du devis.

.14 Robinetterie
- .1 Installer les appareils de robinetterie à chaque appareil à des endroits accessibles.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 A moins d'indications contraires, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- .5 ANNULÉE
- .6 A moins d'indications contraires, installer des robinets-vannes des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- .7 Installer des soupapes à tournant sphérique (Ball valve).
- .8 Installer des vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .9 Installer des robinets à tournant conique ou à tournant sphérique dans les réseaux d'eaux glycolée.

.15 Clapets de retenue
- .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.
- .2 Installer des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

3.7 MANCHONS

.1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.

.2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.

.3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.

.4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.

.5 Pose

.1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles au sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.

.2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.

.3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

.6 Étanchéisation des traversées

.1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.

.2 Ailleurs, prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.

.3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.

.4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.8 PROTECTION COUPE-FEU

.1 Les matériaux posés dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, de même que la méthode de pose de ces matériaux doivent être conformes à la section 07840 - Ensembles coupe-feu .

.2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.

.3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.

.4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.9 RINÇAGE DU RÉSEAU

.1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier.

.2 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.10 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

.1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant de procéder aux essais sous pression.

.2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux prescriptions des sections pertinentes.

.3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins 4 heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes.

.4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.

.5 Les essais doivent être réalisés en présence d'Ingénieur .

.6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

.7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'ingénieur.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers ANSI/ASME
- .1 ANSI/ASME B31.1- 1998 , Power Piping.
- .2 ANSI/ASME B31.3- 1999 , Process Piping.
- .3 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code - 1998 :
  - .1 Section I: Power Boilers.
  - .2 Section V: Non Destructive Examination.
  - .3 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.

.2 American National Standards Institute/American Water Works Association ANSI/AWWA
- .1 ANSI/AWWA C206- 88 , Field Welding of Steel Water Pipe.

.3 American Welding Society AWS
- .1 AWS C1.1- 66 , Recommended Practices for Resistance Welding.
- .2 AWS Z49.1- 1999 , Safety Welding, Cutting and Allied Process.
- .3 AWS W1- 1980 , Welding Inspection.

.4 Office des normes générales du Canada CGSB
- .1 CAN/CGSB-48.2- 92 , Radiographie par points des joints soudés bout à bout dans les matériaux ferreux.

.5 Association canadienne de normalisation CSA
- .1 CSAW47.2- M1987 R1998 , Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
- .2 Normes CSA de la série W48- M1980 R1998 , portant sur les électrodes.
- .3 CSA B51- M1991 R1997 , Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
- .4 CAN/CSA-W117.2- 94 , Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
- .5 CSA W178.1- 1996 , Qualification des organismes d'inspection en soudage.
- .6 CSA W178.2- 1996 , Qualification des inspecteurs en soudage.

1.2 QUALIFICATIONS DES SOUDEURS

.1 Les soudeurs doivent posséder les qualifications définies dans la norme CSA B51.

.2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.

.3 Présenter à l'Ingénieur , au Maître de l'ouvrage les certificats de qualification des soudeurs.

.4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.

.5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être certifiées conformément aux exigences de la norme CSA W47.2.

1.3 QUALIFICATIONS DES INSPECTEURS

.1 Les inspecteurs doivent posséder les qualifications définies dans la norme CSA W178.2.

1.4 PROCÉDÉS DE SOUDAGE

.1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

.2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux en tout temps, à des fins de référence.

.3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-W117.2.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les déchets.

.2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

.3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

2 Produits

2.1 ÉLECTRODES

.1 Electrodes: conformes aux exigences des normes CSA pertinentes de la sérieW48.

3 Éxécution

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 Exécuter les travaux de soudage conformément aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 B31.3 , du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et de la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes , ainsi qu'à des procédés particuliers spécifiés ailleurs dans la Division15 .

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE

.1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

.2 Bagues de support
- .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
- .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.

.3 Raccords
- .1 Raccords de diamètre DN 2 et moins: poser des douilles à souder.
- .2 Raccords de dérivation: poser des tés à souder ou des raccords forgés.

3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.

.2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec l'Ingénieur .

.3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.

.4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement toutes les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences de la norme AWS W1. Au besoin, réparer ou reprendre toutes les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions formulées dans la présente section.

3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

.1 Généralités
- .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par l'Ingénieur
- .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux prescriptions du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
- .3 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre tous les % des soudures à un contrôle visuel et à des contrôles par particules magnétiques, non destructifs, ci-après désignés contrôles par magnétoscopie et à des contrôles radiographiques ponctuels intégraux , non-destructifs, par rayons gamma, ci-après désignés contrôles par gammagraphie .

.2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.1.

.3 Contrôles visuels: examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et , en tous points où cela est possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.

.4 Soudures refusées au contrôle visuel

.1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles par gammagraphie par magnétoscopie supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur.

.5 Contrôles intégraux par gammagraphie des tuyauteries :

.1 Contrôles ponctuels par gammagraphie selon les exigences de la norme CAN/CGSB-48.2.

.1 Effectuer des contrôles ponctuels sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture une fois le réseau en service.

.2 Films radiographiques

.1 Identifier chaque film radiographique en inscrivant la date et l'emplacement de la prise ainsi que le nom du soudeur, et le remettre à l'Ingénieur . Remplacer le film s'il est rejeté en raison de sa piètre qualité.

.3 Interprétation des films radiographiques

.1 L'interprétation des films radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.

.4 Soudures refusées aux contrôles par gammagraphie

.1 Si une soudure est rejetée lors des contrôles par gammagraphie, de tels contrôles devront être effectués sur toutes les autres soudures réalisées par le soudeur ayant exécuté la soudure rejetée.

.6 Contrôles par magnétoscopie des tuyauteries .

3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

.1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

.2 Tuyauteries d'eau réfrigérée dont la pression est inférieure à 1000 kPa .

.1 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.

.2 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.

.3 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.

.4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute longueur de soudure de 1500 mm, la profondeur de ces défauts excédant 0.8 mm.

.5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0.8 mm de profondeur.

.6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles par gammagraphie ou par magnétoscopie .

3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

.1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 - Documents et échantillons à soumettre

.2 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques .

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- .1 ASME B40.1- 00 , Gauges Pressure Indicating Dial Type-Elastic Element.

.2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
- .1 CAN/CGSB-14.4- M88 , Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
- .2 CAN/CGSB-14.5- M88 , Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial - industriel.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément aux prescriptions.

.2 Soumettre les fiches techniques des fabricants pour les instruments de mesure, les appareils et les composants suivants:
- .1 thermomètres;
- .2 manomètres;
- .3 robinets d'arrêt;
- .4 siphons;
- .5 puits thermométriques;

2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.

.2 Plages de températures/pressions: selon les indications aux plans .

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

.1 Thermomètres industriels, digital, à échelle de 125 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4.
- .1 Produits acceptables: Trerice (Solar therm) Thermomètre industriel adjustable avec puits..

2.3 TÉLÉTHERMOMÈTRES (ANNULÉ)

2.4 PUITS THERMOMÉTRIQUES

.1 Pour des canalisations en cuivre: puits en cuivre ou en bronze.

.2 Pour des canalisations en acier:en acier inoxydable.

2.5 MANOMÈTRES

.1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.1, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en cier inoxydable d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, à moins d'indications contraires.
- .1 Produits acceptables: Série D80 de Trerice .

.2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas:
- .1 un siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur;
- .2 un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression;
- .3 un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs;
- .4 une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant;
- .5 un robinet d'arrêt en bronze;
- .6 un instrument de type à bain d'huile dans le cas d'installations soumises à de fortes vibrations .

3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation..

.2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.2 THERMOMÈTRES

.1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermo-conducteur.

.2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants:
- .1 échangeurs de chaleur;
- .2 batteries de chauffage et de refroidissement à eau;
- .3 chaudières (eau chaude);
- .4 refroidisseurs et groupes frigorifiques;
- .5 à la sortie du mitigeur MI-3;
- .6 chauffe-eau domestique.

.3 Aux endroits indiqués, poser des puits thermométriques à des fins de régulation automatique.

.4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.3 MANOMÈTRES

.1 Installer des manomètres aux endroits suivants:
- .1 côtés aspiration et refoulement des pompes;
- .2 en amont et en aval des réducteurs de pression;
- .3 en amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation;
- .4 à l'entrée d'eau du bâtiment;
- .5 à l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur des 2 côtés;
- .6 à l'entrée et à la sortie des chaudières;
- .7 à tous les autres endroits indiqués.

.2 Aux endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.

.3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.4 PUITS THERMOMÉTRIQUES

.1 INSTALLER LES PUITS THERMOMÉTRIQUES FOURNIS PAR LA SECTION RÉGULATION

Sans s'y limiter, installer les puits des sondes aux endroits suivant :

En aval du MI-2 (mitigeur pour les douches)

En aval du MI-1 (mitigeur pour le chauffe-eau)

Installer les puits des sondes dans les coudes de la tuyauterie.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Sans objet

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- .1 ANSI/ASME B1.20.1- 1983(R1992) , Pipe Threads, General Purpose (Inch).
- .2 ANSI/ASME B16.1- 1998 , Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 25, 125, 250, and 800.
- .3 ANSI/ASME B16.5- 96 , Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .4 ANSI/ASME B16.11- 1996 , Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
- .5 ANSI/ASME B16.25- 1997 , Buttwelding Ends.
- .6 ANSI/ASME B16.34- 1996 , Valves - Flanged, Threaded and Welding Ends.

.2 American Petroleum Institute (API)
- .1 API 609- 1997 , Butterfly Valves: Double Flanged, Lug- and Water-Type.

.3 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- .1 ASTM A126- 95e1 , Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
- .2 ASTM B62- 93 , Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 ASTM B209M- 96 , Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.

.4 Manufacturer's Standardization Society: for the Valves and Fittings Industry Inc. (MSS)
- .1 MSS SP 67- 1995 , Butterfly Valves.

1.3 FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions.

14 ANNULÉ

2 Produits

2.1 VANNES À PAPILLON, À MANCHETTE RÉSILIENTE - 200 LB/PO2

.1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.

.2 Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.

.3 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

.4 Diamètre: à oreilles : DN 2 à DN 30.

.5 Pression nominale pour une fermeture étanche à des températures égales ou inférieures à la température maximale calculée pour la manchette résiliente
  .1 Vannes de diamètre DN 2 à DN 12: 200 lb/po2.
  .2 Vannes de diamètre DN 14 à DN 48: 200 lb/po2.

.6 Plage de température calculée pour la manchette résiliente: jusqu'à 135 °C.

.7 Application: régulation tout ou rien

.8 Vannes à oreilles taraudées

.9 Actionneurs
  .1 Vannes de diamètre DN 2 à DN 6: levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0° et 90°; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié; revêtement de protection du corps: laque de couleur noire.

  .2 Vannes de diamètre DN 8 à DN 30: actionneur manuel à réducteur sous boîtier selon les prescriptions de la présente section.

.10 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API 609.

.11 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125/150 conformes à l'ANSI.

.12 Construction
  .1 Corps: en fonte ductile.
  .2 Obturateur (papillon): en acier inoxydable de nuance 316 .
  .3 Manchette (siège): en EPDM.
  .4 Axe: en acier inoxydable de nuance 316 .
  .5 Goupille conique: en acier inoxydable de nuance 316 .
  .6 Manette de blocage: en acier inoxydable .
  .7 Joint torique: en caoutchouc Buna-N.
  .8 Manchons de paliers: en bronze, autolubrifiés.

Kitz 614EL(G) 2'' à 24'', Mueller 88 –IHH-61(65) 2'' à 36''

2.2 BRIDES DE MONTAGE

.1 Brides en fonte, de classe 125, conformes à la norme ANSI B 16.1 ou brides en acier, de classe 150, conformes à la norme ANSI B 16.5.

3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Vannes et brides
  .1 Inspecter la tuyauterie sur laquelle sont montées les vannes et les brides, et enlever la rouille, le tartre, les scories de soudage et les autres matières étrangères.
  .2 S'assurer que les faces de joint de la manchette et des brides sont exemptes d'irrégularités susceptibles de fausser la portée et d'entraîner des fuites.

.3 Installer les vannes avec le papillon en position quasi-fermée.

.4 Débarrasser les surfaces de portée du papillon ainsi que la voie d'écoulement du fluide de la saleté et des matières étrangères accumulées.

3.2 INSTALLATION DES VANNES

.1 Installer les vannes conformément aux instructions du fabricant.

.2 Ne pas insérer de garnitures d'étanchéité entre les brides et les vannes à moins d'instructions contraires de la part du fabricant des vannes.

.3 Vérifier l'étiquette d'identification des vannes pour s'assurer que chacune convient bien au type de fluide véhiculé.

.4 Monter les actionneurs sur les vannes avant d'installer ces dernières.

.5 Manipuler les vannes avec soin afin de ne pas endommager le papillon et les faces de portée.

.6 Sur des canalisations horizontales, monter les vannes avec la tige à l'horizontale afin de minimiser l'usure de la manchette et des garnitures d'étanchéité.

.7 S'assurer que les vannes sont bien centrées entre les boulons de fixation avant de resserrer ces derniers, puis ouvrir et refermer les vannes pour vérifier que leur papillon bouge librement. En cas d'obstacle au mouvement de l'obturateur, en raison par exemple de la trop forte épaisseur de paroi de la canalisation, corriger le problème en alésant en biseau les extrémités de la tuyauterie contiguës à la vanne.

3.3 INSTALLATION DES ACTIONNEURS

.1 Les raccordements électriques ou pneumatiques doivent être effectués par le fournisseur (la section régulation automatique) des actionneurs avec ses soupapes.

.2 Soumettre les vannes à un cycle de fonctionnement complet (position entièrement fermée - entièrement ouverte - entièrement fermée.

.3 Régler en même temps la butée de fin de course de chaque vanne de manière à bien aligner le papillon.

3.4 .1 Installer des vannes à papillon à manchette résiliente-200 lbs/po.car.

.2 Les vannes munies d'actuateurs sont fournies par la section régulation automatique.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
- .1 ANSI/ASME B31.1- 1989 , Power Piping, (SI Edition).

.2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- .1 ASTM A 125- 81(1988) , Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
- .2 ASTM A 307- 94 , Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- .3 ASTM A 563- 94 , Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.

.3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
- .1 MSS SP-58- 1993 , Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
- .2 MSS SP-69- 1991 , Pipe Hangers and Supports - Erection and Application.
- .3 MSS SP-89- 1991 , Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation.

1.3 CRITÈRES DE CALCUL

.1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.

.2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP-58.

.3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments de charpente.

.4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans toutes les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

.5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP-58.

1.4 CRITÈRES DE CALCUL - SURCHARGES DUES AUX SÉISMES

.1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

1.5 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier.

2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP-58.

.2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.2 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

.1 Finition
- .1 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées revêtues de résines époxydiques .

.2 Eléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
- .1 Tuyauteries froides de diamètre égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone .
  - .1 Tige de suspension: 9 mm, homologuée par les UL 13 mm, approuvée par la FM .
- .2 Tuyauteries froides de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre: fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspensions, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL approuvées par la FM conformes à la norme MSS SP-58 et à la norme MSS SP-69 .

.3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I.
- .1 Tuyauteries froides de diamètre égal ou inférieur à DN 2: brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL approuvées par la FM conformes à la norme MSS SP-69 .
- .2 Tuyauteries froides de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre: fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL approuvées par la FM.

.4 Eléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton.
- .1 Eléments à ancrer en plafond: étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
- .2 Supports encastrables dans le béton: à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL approuvés par la FM et conformes à la norme MSS SP-69.

.5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place.
- .1 Suspensions à rouleau: .
- .2 Supports en acier: .
- .3 Pièces de contreventement pour systèmes parasismiques:

.6 Tiges de suspension: filetées, conformes à la norme MSS SP-58.
- .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
- .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre les mouvements horizontal et vertical de la tuyauterie supportée.
- .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.

.7 Eléments de support: conformes à la norme MSS SP-58.
- .1 Pour tuyauteries en acier: éléments en acier au carbone noir galvanisé .
- .2 Pour tuyauteries en cuivre: éléments en acier noir au fini cuivré.
- .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.

.8 Étriers réglables: conformes à la norme MSS SP-69, homologués par les UL approuvés par la FM , munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.

.9 Étriers à rouleau: à arcade, tige et boulons en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP-69.

.10 Boulons en U: en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP-69, comportant à chaque extrémité deux écrous conformes à la norme ASTM A 563.
- .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier: fini noir

.11 Socles à rouleau: à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP-69.

2.3 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

.1 Tuyauteries en acier ou en fonte: colliers en acier au carbone noir galvanisé , conformes à la norme MSS SP-58, type 42, homologués par les UL approuvés par la FM .

.2 Tuyauteries en cuivre: colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP-58, type 42.

.3 Boulons: conformes à la norme ASTM A 307.

.4 Ecrous: conformes à la norme ASTM A 563.

2.4 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

.1 Tuyauteries froides calorifugées
- .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m3: conformes à la norme MSS SP-69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.

.2 Tuyauteries chaudes calorifugées

.1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP-69.

2.5 ANNULÉE

2.6 ANNULÉE

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

.1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction prescriptions Les calculs doivent être soumis avec les dessins d'atelier.

2.8 SE CONFORMER AUX NORMES PARASISMIQUES QUI ONT PRIORITÉ.

2.9 PLATES-FORMES ET PASSERELLES

.1 Sans objet

2.10 SOCLES DE MONTAGE

.1 Pour appareils sur bâti: socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 50 mm le bâti de l'appareil supporté, sur tout le pourtour, à bords chanfreinés.

.2 Béton: Béton coulé en place .

2.11 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREILS

.1 Supports faits d'acier de construction

.2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit:
.1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.

.2 Dispositifs antivibratoires
.1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.

.3 Colliers pour colonnes montantes

.1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
.2 Serrer les boulons au couple courant.
.3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
.4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.

.4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
.1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins 4 pièces d'ancrage, une à chaque coin.

.5 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. A cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

3.2 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

.1 Tuyauterie de réseau de plomberie: respecter les exigences les plus rigoureuses indiquées dans le Code canadien de la plomberie, dans le code provincial pertinent, ou encore précisées par l'autorité compétente.

.2 Tuyauterie de réseau de protection incendie: selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.

.3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre égal ou inférieur à DN 1/2: 1 support/ suspension tous les 1.8 m.

.4 Tuyauterie en cuivre de diamètre égal ou inférieur à DN 1/2: 1 support/suspension tous les 1.5 m.

.5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à garnitures souples: selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins 1 support/suspension à chaque joint.

.6 Un support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
Jusqu'à 1-1/4	2.1 m	1.8 m
1-1/2	2.7 m	2.4 m
2	3.0 m	2.7 m
2-1/2	3.6 m	3.0 m
3	3.6 m	3.0 m
3-1/2	3.9 m	3.3 m
4	4.2 m	3.6 m
5	4.8 m	
6	5.1 m	
8	5.7 m	
10	6.6 m	
12	6.9 m	

.7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP-69.

3.3 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

.1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation, les tiges soient bien verticales.

.2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.

.3 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. A cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

3.4 MOUVEMENT HORIZONTAL

.1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position "à froid" à la position "à chaud" ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.

.2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position "à chaud".

3.5 RÉGLAGE FINAL

.1 Supports et suspensions
- .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation, les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
- .2 Équilibrer les charges.

.2 Étriers réglables

.1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
.2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.

.3 Brides de fixation en C
.1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et au couple spécifié par ce dernier.

.4 Fixations pour poutres
.1 A l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 TRAVAUX INCLUS

.1 Chaque entrepreneur devra protéger les composantes techniques (CT) prévues dans leur discipline respective.

.2 Cette section touche tous les nouveaux appareils, tuyauterie et autres composantes qui font partie du présent projet. Elle ne concerne pas les installations existantes qui ne sont pas modifiées.

.3 Les travaux comprennent d'une façon générale le calcul, la fourniture, la surveillance et la responsabilité de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux mesures parasismiques pour les travaux de mécanique.

.4 Les calculs et les détails d'installation des mécanismes parasismiques pour rencontrer les normes demandées.

.5 La fourniture des mécanismes parasismiques et la livraison de ces équipements sur le chantier sont à la charge de la présente section.

.6 La surveillance de l'installation de tous les mécanismes servant aux mesures parasismiques et la présentation d'un rapport de conformité.

.7 Les mécanismes parasismiques comprennent, pour chaque discipline, mais sans s'y limiter :

- Les contreventements des supports des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation.
- L'ancrage adéquat à la charpente de tous les appareils non munis d'isolateurs de vibration (ancrés directement à la charpente).
- Les mécanismes parasismiques de tous les tuyaux et appareils munis d'isolateurs de vibration.
- L'ancrage adéquat à la charpente de tous les tuyaux et appareils munis d'isolateurs de vibration.

1.2 RESPONSABILITES

.1 Chaque section (plomberie, géothermie – eau glycolée, ventilation – conditionnement de l'air, commandes) demeure responsable des mesures parasismiques de leur discipline. Chacun des entrepreneurs devra assumer entièrement les frais des mesures parasismiques pour sa discipline.

Il est à noter que seule chaque section concernée connaît le détail, les dimensions et les courses des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation ainsi que les noms des fabricants des appareils qu'il fournit.

Chaque section engage un ingénieur spécialisé dans les supports parasismiques pour concevoir et surveiller l'installation de toutes les mesures parasismique fournies et installée par l'entrepreneur.

.2 Chaque ingénieur spécialiste en mesures parasismiques est responsable vis-à-vis la section de la discipline concernée de concevoir,et de surveiller l'installation des mesures parasismiques de la discipline concernée. Il demeure le responsable de l'intégrité structurale des mesures parasismiques de la discipline concernée.

1.3 **CODES ET NORMES DE REFERENCE**

.1 Pour les autres systèmes électromécaniques :

.1 La conception et les travaux de protection parasismique devront se conformer, aux exigences du Code de la construction du Québec – Chapitre 1 et aux règles de l'art telles qu'énoncées, par exemple, par

- La documentation du *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) qui est disponible sur le web.
- L'ASHRAE, particulièrement dans *Seismic and Wind Restraint Design* de la dernière édition publiée de HVAC Applications.
- La SMACNA, particulièrement dans *Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical Systems*, deuxième édition incluant l'addendum no 1 de septembre 2000.
- Les fabricants spécialisés en fixations parasismiques tels que Hilti, Mason Industries et Tolco, dans leur documentation d'ingénierie.

1.4 **CALCULS**

.1 L'ingénieur en mesures parasismiques doit obtenir de la section concernée de mécanique tous les renseignements relatifs aux appareils, tuyaux, conduits de ventilation nécessaires aux calculs des mesures parasismiques (poids, type de fluide, nombre, isolation thermique, course, espacement entre les supports, regroupements sur des supports trapézoïdaux).

.2 L'ingénieur en mesures parasismiques doit obtenir des fabricants de chaque appareil et équipement de la discipline concernée, les caractéristiques (poids, localisation du centre de gravité, nombre de points de fixations, localisation du centre de gravité des points de fixations, vitesse de rotation, fragilité sismique des composantes internes, etc.).

.3 **La conception et les dessins d'atelier doivent être signés et scellés par un ingénieur spécialiste en mesure parasismique et être un membre en règle de l'ordre des ingénieurs du Québec. Une copie des dessins d'atelier doit être remise à l'ingénieur mécanique du projet.**

1.5 DOCUMENTS A FOURNIR

.1 Chaque entrepreneur doit fournir un écrit qui par la section concernée atteste que les plans, les devis, les dessins d'atelier et les produits fournis, ainsi que l'installation ont été vérifiés par l'ingénieur spécialisé en conception parasismique et sont adéquats et compatibles avec l'ensemble du bâtiment tout en respectant les normes parasismiques.

.2 Fournir les documents suivants :

.1 les dessins d'atelier des mesures parasismiques et les calculs (signé et scellé)

Pour chaque appareil ancré, fournir :

- L'identification;
- Le nom du fabricant et le modèle;
- Les dimensions physiques;

- Le poids;
- La localisation du centre de gravité (indiquer si la localisation a été obtenue du fabricant de l'appareil ou supposée);
- La localisation et le nombre de points de fixation;
- La localisation du centre de gravité des points de fixation (lorsque le centre de gravité est différent de celui du centre de gravité de l'appareil);
- La vitesse de rotation (s'il y a lieu);
- La fragilité sismique des composantes internes de l'appareil.

.2 Les calculs des boulons d'ancrage indiquant :

- Le type de boulons, fabricant et modèle;
- Le diamètre;
- L'enfoncement dans le béton;
- La force de compression du béton;
- L'espacement minimum entre les boulons et les arêtes du béton;
- Les capacités appliquées et permissibles en cisaillement et en tension.

.3 Les types de mesures mécaniques parasismiques pour chaque appareil et indiquer les caractéristiques des câbles et des membrures rigides.

Rapport écrit et signé de l'ingénieur spécialiste en parasismique confirmant que l'installation de l'entrepreneur est conforme à ses plans et devis.

Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien.

Les plans tenus à jour.

Certificat renonçant à toutes revendications de propriété et de droit d'auteur visant les modèles, schémas, dessins d'exécution, détails et spécifications en faveur du propriétaire.

1.6 **INSPECTIONS**

.1 Après avoir installé toutes les fixations rigides et souples et assurer leur bon fonctionnement aux conditions normales, procéder aux inspections et réparations des mesures parasismiques.

.2 L'ingénieur spécialiste en mesures parasismique devra inspecter toute l'installation des mesures parasismiques qu'il a calculées et fournies. Présenter un rapport écrit comprenant, entre autres :

.1 Les erreurs d'installation.

.2 Les amortisseurs sismiques improprement choisis.

.3 Les autres déficiences qui pourraient affecter le bon fonctionnement des mesures parasismiques.

.4 Les étapes à suivre pour corriger les installations.

2 Produits

2.1 GENERALITES

.1 Toutes les mesures parasismiques doivent être entièrement intégrées et compatibles avec les exigences de réduction de bruit et les systèmes antivibration du matériel mécanique et électrique et des systèmes connexes, tel que spécifié sur le dessin et ailleurs.

.2 Les mesures parasismiques doivent être compatibles avec la conception mécanique, la conception électrique et la conception de structure du bâtiment. Elles ne doivent pas entraver le fonctionnement normal des systèmes de mécanique et d'électricité.

.3 Les mesures parasismiques devront être capables, en cas de séisme, de prévenir tous les déplacements permanents dans toutes les directions causés par les mouvements latéraux, d'ascension ou de bascule.

.4 Les fabricants des mesures parasismiques doivent offrir des isolateurs de vibration, des amortisseurs sismiques intégrés et séparés, du matériel de fixation des câbles et d'autres systèmes de fixation provenant des fabricants qui produisent régulièrement le même matériel.

.5 Les systèmes de protection parasismiques doivent être en mesure de s'opposer aux forces dans toutes les directions.

.6 Les attaches et les joints de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges que les dispositifs de protection parasismiques.

.7 Pour les contreventements longitudinaux, l'attache au tuyau doit être obligatoirement directe sur le tuyau (sous l'isolation thermique).

.8 Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrages et de guidage des réseaux de tuyaux.

.9 Ne pas ajouter de mesures parasismiques à des supports existants de tuyauterie, de conduits de ventilation et de conduits électriques sans vérifier la capacité de ces supports de résister aux forces accrues ainsi créées.

.10 Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les mesures parasismiques aux structures de béton.

L'utilisation d'ancrage et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite.

.11 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassants est interdite.

.12 Les dispositifs de protection parasismiques posés sur les réseaux de tuyaux et autres attaches connexes fixés au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs antivibratoires et parasismiques destinés aux composants.

.13 Les dispositifs de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

.14 Lorsque requis, pour éviter le flambage, des raidisseurs sur les tiges de suspension devront être ajoutés.

.15 Les accessoires, tels les diffuseurs et appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, n'ont pas à être stabilisés, sauf dans les corridors d'issue, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.

2.2 TUYAUX SANS ISOLATEURS DE VIBRATION AUTRES QUE LA PROTECTION INCENDIE

.1 Les supports de tuyaux doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :

.1 Le poids du tuyau, des robinets, des raccords, du calorifugeage et des fluides internes.

.2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction dans les coudes et les boucles.

.3 Les forces de frottement produites aux joints de dilatation aux guides et aux supports.

.4 Aux autres charges, comme les coups de bélier, les vibrations et les réactions aux forces des soupapes de sûreté.

.5 Les charges occasionnelles, telles la glace, le vent et les forces sismiques.

.2 Les supports des tuyaux devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être du type rigide ou à câble. Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble).

.3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :

.1 Fixer la tuyauterie solidement à la charpente.

.2 Renforcer la tuyauterie dans toutes les directions.

.3 Renforcer les points de fixation de la tuyauterie à la charpente.

.4 Fixer la tuyauterie avec des contreventements. La fixation de la tuyauterie par des contreventements prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.

.4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :

.1 La tuyauterie d'huile de gaz naturel, de gaz médicaux et d'air comprimé dont le diamètre est inférieur à 25 mm (1'').

.2 La tuyauterie installée dans la chaufferie et dans les salles de mécanique dont le diamètre est inférieur à 32 mm (1 ¼'').

.3 La tuyauterie de moins de 65 mm (2 ½'') de diamètre. Si les tuyaux sont installés sur des trapèzes et si le poids total dépasse le poids d'un tuyau de 65 mm (2 ½'') et que les supports ont plus de 300 mm (12'') de longueur, les contreventements son requis.

.4 La tuyauterie suspendue individuellement dont la longueur des supports est de 300 mm (12'') et moins.

.5 L'espacement maximum entre les contreventements parasismiques devra être comme suit, à moins d'indications contraires dans les différents tableaux (voir les tableaux de SMACNA) :

Description	**Tuyaux d'huile et de gaz naturel et tuyau de PVC**	**Autres**
Transversaux	6.1 m (20')	12.2 m (40')
Longitudinaux	12.2 m (40')	24.4 m (80')

.6 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal à un coude de 90º de même diamètre s'il est installé en dedans de 600 mm (24'') d'un coude ou un raccord en té en autant que le contreventement soit de dimension appropriée pour un contreventement longitudinal.

.7 Pour la tuyauterie de gaz, le calcul des contreventements doit considérer le poids du tuyau multiplié par deux.

.8 Lorsque la tuyauterie traverse un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment ou que la tuyauterie est raccordée à un appareil reposant sur des isolateurs de vibration, des joints flexibles multidirectionnels doivent être installés.

.9 Les embranchements ne doivent pas servir de contreventements à la tuyauterie principale.

.10 Un tuyau rigide ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.

.11 Tout tuyau de fonte, de vitre ou autre ayant des joints mécaniques avec bagues et vis de serrage supportés par des supports de 300 mm (12'') et plus de la charpente devra être muni de contreventement parasismique à tous les changements de direction de 90º et plus. Les joints des tuyaux montants devront être stabilisés ou avec contreventement entre les planchers.

.12 Les tuyaux montants devront être supportés latéralement à chaque plancher (voir détail SMACNA).

2.3 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEUR DE VIBRATION

.1 Les supports des conduits de ventilation doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :

.1 Le poids des conduits, des accessoires, des raccords, des raidisseurs, du calorifugeage et de l'isolant acoustique.

.2 Les forces imposées par la pression de l'air en mouvement dans les conduits.

.3 Aux charges occasionnelles, telles la glace, le vent et les forces sismiques.

.2 Les supports des conduits de ventilation devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être du type rigide ou à câble. Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble).

.3 Les mesures parasismiques seront selon les recommandations de *Sheet Metal and Air Conditionning Contractors National Association* (SMACNA).

.1 *Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical Systems* – SMACNA.

.2 Appendix E – *Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical Systems* – Addendum – SMACNA.

.4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :

.1 Gaines rectangulaires, dont la section est inférieure à 0.56 m2 (6 pi2).

.2 Gaines ovales, dont la section est inférieure à 0.56 m2 (6 pi2).

.3 Gaines rondes ayant un diamètre inférieur à 700 mm (28'').

.4 Gaines dont la longueur du support est de 300 mm (12'') et moins entre le point d'attache et le dessus du conduit.

.5 Si les conduits de ventilation sont installés sur des trapèzes et le poids total des conduits dépasse le poids d'un conduit de 700 mm (28'') ou .56 m2 (6 pi2) et que les supports ont plus de 300 mm (12'') entre le point d'attache et le dessus du conduit, des contreventements parasismiques sont requis.

.6 Les unités terminales et les ventilateurs dont le poids est inférieur à 50 lb, rigidement raccordés aux conduits d'alimentation, et qui sont suspendus par au moins quatre tiges.

.5 L'espacement entre les contreventements parasismiques devrait être comme suit (voir les tableaux de SMACNA) :

Niveau de risque sismique	Distance maximum entre les contreventements	
	Transversaux	Longitudinaux
A	9.1 m (30')	18.2 m (60')
B	12.2 m (40')	24.4 m (80')
C	15.3 m (50')	24.4 m (80')

.6 Des contreventements transversaux devront être installés à chaque extrémité si la longueur de la gaine est inférieure à la distance demandée. Les contreventements transversaux doivent être installés à chaque coude et à chaque extrémité d'une longueur avec au moins un contreventement à chaque extrémité.

.7 Installer au moins un contreventement longitudinal par longueur de gaine. Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal pour des coudes de 90º s'il est installé en dedans de deux fois la largeur du conduit du raccord et que le contreventement est calculé pour les plus grandes des sections.

.8 Les conduits peuvent être groupés sur un même support et le contreventement est calculé en conséquence.

.9 Les murs traversés par des conduits de ventilation peuvent servir de contreventements transversaux en autant que les murs entourent solidement les conduits.

.10 Lorsque les conduits traversent un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment, un joint flexible doit être installé (longueur minimum de 250 mm (10'')).

.11 Un conduit ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.

.12 Les conduits de ventilation non pourvus de contreventements doivent être installés à plus de 150 mm (6'') des supports du plafond suspendu.

2.4 APPAREILS SANS ISOLATEUR DE VIBRATION

.1 Les supports doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :

.1 Leurs poids avec leurs accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.

.2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction.

.3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.

.4 Les vibrations.

.5 Les charges occasionnelles, telles la glace, le vent et les forces sismiques.

.2 Ces appareils doivent être solidement ancrés à la charpente du bâtiment pour prévenir qu'ils :

.1 Glissent :

- Glissement sur le plancher;
- Oscillation des appareils suspendus.
- Supports (pattes de suspension) en quantité suffisante et de résistance adéquate pour résister aux efforts de cisaillement pour éviter tout mouvement.

.2 Basculent :

- Rotation de l'appareil;
- Rupture des supports en tension ou en compression;
- Rotation excessive des fondations (charpente).

.3 Appareils reposant sur le plancher (dalle), solidement ancrés au plancher ou retenus à un mur structural, avec courroies métalliques, etc. Pour les appareils ayant un centre de gravité élevé (par rapport au plancher), pour éviter de basculer, des supports qui à partir du dessus en diagonale peuvent être installés, soit au plafond, soit au plancher ou encore à un mur structural.

Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points, par soudure ou autre mode de fixation, ou prévoir l'installation de ceintures de fixation.

.4 Appareils suspendus :

.1 Avec courroies métalliques et contreventements appropriés.

2.5 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATION

.1 Les supports doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :

.1 Leur poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.

.2 Les forces imposées par l'effort thermique de la dilatation et de la contraction.

.3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.

.4 Les vibrations.

.5 En général, les autres charges occasionnelles, telles la glace, le vent et les forces sismiques.

.2 Ces appareils doivent être solidement ancrés à la charpente du bâtiment pour prévenir qu'ils glissent ou basculent.

.3 Appliquer une ou plusieurs des méthodes, selon les conditions des lieux :

.1 Utiliser des dispositifs antivibratoires avec des systèmes d'amortissement intégrés.

.2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs antivibratoires.

.3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué d'un composé d'éléments de charpente et un matériau élastomérique, avec l'approbation de l'ingénieur.

.4 L'effet d'amortissement exercé attribuable à un matériau élastomérique ou autre moyen doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.

.5 Les mesures parasismiques ne doivent pas interférer avec les isolateurs de vibration. Elles ne doivent opérer qu'en cas de séisme.

.6 Chaque appareil doit avoir au moins quatre amortisseurs sismiques installés autant que possible près des coins de l'appareil.

.7 Chaque type d'amortisseur sismique doit avoir les caractéristiques suivantes :

.1 La surface d'impact doit avoir une grande qualité élastomérique non cimentée en place pour le remplacement.

.2 Le matériel résilient doit être facile d'accès pour l'inspection des dommages et le remplacement.

.3 L'assemblage doit pouvoir réduire le mouvement dans toutes les directions.

.4 Les amortisseurs doivent être testés par des laboratoires indépendants et certifiés par un ingénieur enregistré dans cette discipline.

.5 En général, un espace maximum de 6 mm (1/4'') entre l'appareil et l'amortisseur sismique.

.8 Tuyaux, conduits de ventilation et appareils supportés avec les isolateurs de vibration.

.1 Pour éviter de transmettre les vibrations en temps normal par les contreventements rigides, ces composantes suspendues auront des câbles détendus en acier galvanisé ou en acier inoxydable, voire les amortisseurs sismiques de type F.

.2 Le matériel de fixation parasismique doit avoir les caractéristiques décrites pour les tuyaux et les conduits de ventilation sans isolateur de vibration.

.9 Types d'amortisseurs sismiques :

.1 En général, les amortisseurs sismiques seront intégrés aux isolateurs de vibration. Lorsque les forces sismiques sont trop élevées ou que les isolateurs de vibration sont existants, ils sont du type séparé.

2.6 **LISTE DES FABRICANTS**

.1 Raidisseurs sur les tiges de suspension :

- Power-Strut de Grinnell
- Vibro-Acoustics, Vibration Mountings & Controls Inc. Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan)
- Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Patrick Garneau & Associés inc.)
- Mason Industries Inc. (Tecoustics Ltd, Oakville, Ontario)
- Unistrut (Routleco Inc.)

.2 Supports des tuyaux de mécanique sans isolateurs de vibration :

- Power-Strut de Grinnell
- Vibro-Acoustics, Vibration Mountings & Controls Inc. Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan)
- Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Patrick Garneau & Associés inc.)
- Mason Industries Inc. (Tecoustics Ltd, Oakville, Ontario)
- Unistrut (Routleco Inc.)

.3 Supports des tuyaux de protection incendie :

- Tolco Inc. (SCS Canada)
- Grinnell

.4 Amortisseurs sismiques :

- Vibro-Acoustics, Vibration Mountings & Controls Inc. Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan)
- Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Patrick Garneau & Associés inc.)
- Mason Industries Inc. (Tecoustics Ltd, Oakville, Ontario)

.5 Charpentes d'acier externes aux cabinets de certains équipements.

- Power-Strut de Grinnell

Unistrut (Routleco Inc.)

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Peinturage d'intérieur. Sans objet.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Office des normes générales du Canada (ONGC)
- .1 CAN/CGSB-1.60-[M89], Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
- .2 CAN/CGSB-24.3-[92], Identification des réseaux de canalisations.

.2 Association canadienne du gaz (CGA)
- .1 CAN/CGA B149.1-[M95].
- .2 CAN/CGA B149.2-[M91].

.3 National Fire Protection Association
- .1 NFPA 13-1989, Installation of Sprinkler Systems.
- .2 NFPA 14-1986, Standpipe and Systems.

1.3 FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions.

2 Produits

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

.1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.

.2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.

.3 Les renseignements ci-après doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
- .1 Appareil: nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.
- .2 Moteur: tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance type de service, dimensions du bâti.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

.1 Couleurs
- .1 Matières dangereuses: lettrage ROUGE sur fond BLANC.
- .2 Autres matières: lettrage NOIR sur fond BLANC (sauf indication contraire dans le code pertinent).

.2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
- .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en [stratifié] [ou en] [aluminium anodisé blanc], au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX (SUITE)

.3 Formats

.1 Selon les indications du tableau ci-après:

Format n°	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10x50	1	3
2	13x75	1	5
3	13x75	2	3
4	20x100	1	8
5	20x100	2	5
6	20x200	1	8
7	25x125	1	12
8	25x125	2	8
9	35x200	1	20

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.4 Format selon l'emplacement

.1 Plaques de format n° 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.

.2 Plaques de format n° 9 pour le matériel situé dans les salles d'installations mécaniques.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.

.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver le système d'identification par l'Ingénieur.

2.4 TUYAUTERIES REGIES PAR DES CODES

.1 Identification

.1 Gaz naturel: selon la norme CAN/CGA B149.1 l'autorité compétente

.2 Gaz propane: selon la norme CAN/CGA B149.2 l'autorité compétente.

.3 Extincteurs automatiques: selon la norme NFPA 13.

.4 Installations de colonnes montantes et de robinets armés: selon la norme NFPA 1

2.5 ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

.1 Le fluide véhiculé dans une tuyauterie doit être identifié par des marquages de couleur de fond; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. A moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément aux exigences de la norme CAN/CGSB-24.3.

.2 ANNULÉE.

.3 Légendes

.1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes aux exigences de la norme CAN/CGSB-24.3.

.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
- .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus: 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

.5 Dimensions des marquages de couleur de fond
- .1 Hauteur: suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
- .2 Longueur: suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

.6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
- .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins: étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
- .2 Autres tuyaux: étiquettes en [toile plastifiée] [vinyle], autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à une humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 °C et à une chaleur intermittente de 200 °C.

.7 Couleurs de fond et légendes
- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives [de l'Ingénieur] [du Consultant].
- .2 Couleurs des légendes et des flèches: se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond:	Jaune	Légendes, flèches:	NOIR
	Vert		BLANC
	Rouge		BLANC

3. Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries.

Alimentation - eau de chauffage glycolée	Jaune	ALIM. EAU CHAUF. GLYCOL %

Retour eau de chauffage glycolée		Jaune	RET. EAU CHAUF. GLYCOL %
Alimentation - eau de chauffage surchauffée		Jaune	ALIM. EAU CHAUF. SURCH.++
Retour - eau de chauffage surchauffée		Jaune	RET. EAU CHAUF. SURCH.++
Eau d'appoint		Jaune	EAU APP.
Eau d'alimentation de chaudière		Jaune	EAU ALIM. CHAUD.
Soupape de sûreté		Jaune	SOUPAPE SURETE
Purge discontinue		Jaune	PURGE DISC.
Purge continue		Jaune	PURGE CONT.
Alimentation - eau chaude domestique		Vert	ALIM. EAU CH. DOM.
Recirculation - eau chaude domestique		Vert	REC. EAU CH. DOM.
Alimentation - eau froide domestique		Vert	ALIM. EAU FR. DOM.
Eaux usées		Vert	EAUX USEES
Eaux pluviales		Vert	EAUX PLUV.
Eaux sanitaires		Vert	EAUX SAN.
Ventilation (plomberie)		Vert	VENT. PLOMB.
Aspiration - géothermie		Jaune	ASPIR. FRIG.
Liquide frigorigène		Jaune	LIQUIDE FRIG.
Refoulement de vapeur de frigorigène		Jaune	REF. VAP. FRIG.
Aspiration - géothermie		Jaune	ASPIR. GÉOT.
Retour - géothermie		Jaune	RET. GÉOT.
Échappement - moteur		Jaune	ECHAP. MOTEUR
Gaz naturel			Selon code
Gaz propane			Selon code
Ventilation – régulateur de pression			Selon code
Réseau de mazout		Orange [ ]kPa	DIEZEL
Air comprimé (>700 kPa)	Jaune	AIR COMP. [ ]kPa	
Vide	Vert	VIDE	
Eau - incendie	Rouge	EAU INC.	
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCT. AUTO	

** Ajouter la température de calcul
++ Ajouter la température et la pression de calcul

2.6 ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

.1 Lettres de 50 mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, marquées au pochoir.

.2 Couleur: noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.7 ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE ET DES APPAREILS DE COMMANDE / RÉGULATION

.1 Étiquettes à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm peints en noir.

.2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareil de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

2.8 ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE / RÉGULATION

.1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.

.2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

3 Exécution

3.1 DÉBUT DES TRAVAUX

.1 N'entreprendre l'identification des appareils et des réseaux que lorsque les travaux prescrits dans la section [09911 - Peinturage d'intérieur] sont terminés.

3.2 INSTALLATION

.1 Sauf indication contraire, identifier les appareils et les réseaux conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.

.2 Fournir les plaques d'homologation "ULC" et/ou ‘’CSA" requises par chacun des organismes respectifs.

3.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION

.1 Emplacement
  .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de canalisations et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.

.2 Cales d'espacement
  .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.

.3 Protection
  .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

3.4 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

.1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des salles de matériel et des galeries techniques: à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.

.2 Là où la tuyauterie change de direction.

.3 ANNULÉE

.4 De chaque côté des endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.

.5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.

.6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près de chaque ouverture de visite.

.7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque tuyauterie ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.

.8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.

.9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.

.1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.5 APPAREILS DE ROBINETTERIE ET APPAREILS DE COMMANDE / RÉGULATION

.1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie et les appareils de commande/régulation, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.

.2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.

.3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

**********FIN**********

1. Organisme d'ERE

.1 Coordination
- .1 Coordonner tous les travaux prescrits dans la présente section.
- .2 Prévoir toutes les installations requises par l'organisme d'ERE pour l'exécution des travaux prescrits dans la présente section.

2 Généralités

.1 Essai, réglage et équilibrage (ERE): opérations destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux prescriptions des documents contractuels et aux conditions générales.

.2 Sauf indication contraire, respecter le mode de mise en service recommandé par le fabricant.

.3 Un mode de mise en service particulier peut être prescrit dans une autre section.

.4 Aviser l'Ingénieur 7 jours avant d'entreprendre l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.

.5 Faire fonctionner tous les systèmes afin de permettre leur essai, leur réglage et leur équilibrage.

.6 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage s'appliquent aux systèmes, aux appareils et aux dispositifs de commande/ régulation connexes prescrits dans la Division 15 et dans la division 17.

.7 Documents de référence
- .1 Faire l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes, sur toute la plage de fonctionnement, conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section et dans les documents de référence de l'association professionnelle ou de l'organisme choisi parmi ceux mentionnés.
  - .1 AABC (Associated Air Balance Council);
  - .2 NEBB (National Environmental Balancing Bureau);
  - .3 SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association);
  - .4 ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

.8 N'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque:
- .1 L'installation des plafonds, des portes, des fenêtres et autres éléments de construction pouvant influer sur le résultat des opérations est terminée;
- .2 La pose des produits de scellement et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 15 sont terminés;
- .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes est installé et en bon état de fonctionnement;

2 Généralités (Suite)

.5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influer sur le résultat des opérations d'ERE ont été mis en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche les éléments suivants, sans nécessairement s'y limiter.
- .1 Protection thermique de surcharge du matériel électrique, en place.
- .2 Réseaux aérauliques
  - .1 Filtres en place et propres.
  - .2 Conduits d'air exempts de débris.
  - .3 Gaines d'air et plénums de plafond étanches à l'air dans les limites de tolérance spécifiées.
  - .4 Bon sens de rotation des ventilateurs.
  - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu en place et ouverts.
  - .6 Ailettes de serpentins propres et redressées.
  - .7 Portes et trappes fermées et extrémités des conduits obstruées par des capuchons.
  - .8 Bouches de sortie installées et raccordées.
- .3 Réseaux de liquides (hydroniques)
  - .1 Réseaux lavés à grande eau, remplis et purgés (air/eau).
  - .2 Bon sens de rotation des pompes.
  - .3 Paniers de filtres appropriés, en place et propres.
  - .4 Robinets de service et d'équilibrage ouverts.
  - .5 Système de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

.9 Écarts de précision
- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à obtention de résultats présentant les écarts suivants, en plus ou en moins.
  - .1 Tous les systèmes CVCA: plus 5 %, moins 5 %.
  - .2 Installations hydroniques de chauffage/refroidissement: plus ou moins 10 %.
- .2 Régler et rééquilibrer les systèmes existants selon les valeurs établies à l'origine
- .3 Les mesures prises doivent être précises à 2 % en plus ou en moins par rapport aux valeurs réelles.

.10 Étalonnage des instruments de mesure: l'étalonnage doit être effectué selon les exigences du document de référence de l'association professionnelle ou de l'organisme choisi concernant les opérations d'ERE, et dans les trois (3) mois qui précèdent le début de ces opérations.
- .1 Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

.11 Pièces à soumettre avant d'entreprendre les opérations d'ERE
- .1 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.
- .2 Les listes de contrôle et les rapports proposés.
- .3 La liste des instruments requis, y compris les détails et les attestations d'étalonnage.

2 Généralités (Suite)

.12 Rapports
- .1 La présentation des rapports doit être conforme aux exigences du document de référence relatives aux opérations d'ERE, à l'exception du fait qu'il faut utiliser les unités SI.
- .2 Les rapports doivent comprendre les dessins à verser au dossier du projet d'après exécution montrant l'ensemble des systèmes et indiquant les résultats des opérations d'ERE.
- .3 Avant de soumettre officiellement à l'Ingénieur les rapports concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes, aux fins de vérification et d'approbation, soumettre un brouillon de ces rapports sur lequel doit être indiqué ce qui suit:
  - .1 Les détails des instruments utilisés;
  - .2 Les détails de la méthode d'ERE employée;
  - .3 Les détails de la méthode de calcul employée;
  - .4 Des récapitulations.
- .4 Soumettre à l'approbation de l'Ingénieur les rapports de l'essai, du réglage et de l'équilibrage des systèmes, en 6 exemplaires, chacun étant placé dans une reliure à anneaux en "D", avec onglets séparateurs.

.14 Réglages: les dispositifs de réglage devront être bloqués en position de fonctionnement et les points de réglage marqués en permanence selon les exigences du document de référence retenu.

.15 Achèvement des travaux: les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront jugés terminés que lorsque les rapports finals auront été approuvés par l'Ingénieur.

3. Systèmes aérauliques

.1 Généralités: les relevés à effectuer, qui sont précisés dans le document de référence retenu, comprennent ce qui suit, sans nécessairement s'y limiter.
- .1 Relevés à effectuer:
  - .1 Vitesse de l'air;
  - .2 Pression statique;
  - .3 Pression dynamique;
  - .4 Température;
    - .1 Au bulbe humide;
    - .2 Au bulbe sec;
  - .5 Section des conduits;
  - .6 Vitesse en r/min;
  - .7 Caractéristiques électriques;
    - .1 Tension;
    - .2 Appel de courant.
  - .8 Bruit et vibration;
- .2 Emplacement des points de mesure dans le cas des appareils.
  - .1 À l'entrée et à la sortie des appareils suivants:
    - .1 Ventilateurs;
    - .2 Serpentins;
    - .3 Filtres;
    - .4 Registres;
    - .5 Autres appareils auxiliaires.

3. Systèmes aérauliques (suite)

.3 Emplacement des points de mesure dans le cas des systèmes:
- .1 Conduits d'air principaux;
- .2 Branchements principaux;
- .3 Conduits secondaires de dérivation;
- .4 Entrée et sortie des conduits de soufflage, d'extraction et de reprise;
- .5 Autres appareils auxiliaires;
- .6 Toutes les aires desservies par le système.

4. Systèmes hydroniques

.1 Généralités: les relevés à effectuer, qui sont précisés dans le document de référence retenu, comprennent ce qui suit, sans nécessairement s'y limiter.
- .1 Relevés à effectuer:
  - .1 Débit;
  - .2 Pression;
  - .3 Température;
  - .4 Densité;
  - .5 Vitesse en r/min;
  - .6 Caractéristiques électriques:
    - .1 Tension;
    - .2 Appel de courant.

.2 Emplacement des points de mesure dans le cas des installations et appareils:
- .1 À l'entrée et à la sortie des installations et appareils suivants:
  - .1 Échangeurs de chaleur (côtés primaire et secondaire);
  - .2 Serpentins;
  - .3 Chaudières;
  - .4 Refroidisseurs;
  - .5 Tours de refroidissement;
  - .6 Pompes;
  - .7 Réducteurs de pression;
  - .8 Vannes et soupapes de régulation;
  - .9 Réseaux d'appoint (eau);
  - .10 Autres appareils auxiliaires.

.3 Emplacement des points de mesure dans le cas des systèmes.
- .1 Sur les canalisations aller et retour de chaque boucle primaire et secondaire des systèmes hydroniques suivants:
  - .1 Eau de chauffage;
  - .2 Eau réfrigérée.

.4 Aux termes de la présente section, considérer les systèmes à eau glycolée comme des systèmes hydroniques.

5 Bâtiments-généralités

.1 Régler la pression et la vitesse de l'air aux sorties de secours, puits d'ascenseurs, cages d'escalier et compartiments étanches à la fumée.

.2 Mesurer la température au bulbe sec et au bulbe humide, le pourcentage d'humidité relative, la vitesse de l'air, le configuration des jets d'air et le niveau de bruit dans la zone occupée de toutes les aires occupées.

3. Se conformer aux exigences de la mise en service LEED.

6. Systèmes aéroliques à balancer

Pour les systèmes.

.1 Chaque diffuseur
.2 Chaque grille de retour, de transfert et d'évacuation
.3 Apport d'air frais pour chaque local
.4 Tous les systèmes.
.5 Chaque lecteur de débit incluant chaque boite VAV
.6 Chaque thermopompe
.7 Regent Eco,, à chaque modulation

7. Systèmes hydroniques à balancer

.1 Les débits totaux
.2 Chaque pompe
.3 Chaque soupape de balancement, chaque thermopompe
.4 Chaque compteurs d'eau électronique.
.5 Chaque sonde de pression de la régulation automatique
.6 Tous les autres éléments selon les clauses précédentes.

8. Test d'étanchéité

.1 Effectuer durant l'exécution des travaux des tests d'étanchéité sur les conduits de ventilation selon la méthode du pied carré par pied linéaire selon la SMACNA HVAC.
.2 Effectuer des tests d'étanchéité à chaque étage sur le conduit d'alimentation et sur le conduit de retour du Régent-Eco..
.3 Effectuer un test d'étanchéité sur les réseaux des conduits des thermopompes installées pour les locaux des classes. (pour 4 classes)
.4 Remettre un rapport écrit sur les lieux et approuvé par un représentant.. Transmettre par la suite un rapport informatisé en 4 copies.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Échantillons

.1 Soumettre un ensemble complet de chaque type proposé de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le genre de service.

1.2 Définitions

.1 Aux termes de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
- .1 Eléments "dissimulés": tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés situés au-dessus de plafonds suspendus ou des vides de construction inaccessibles.
- .2 Eléments "apparents": éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée en 1.4.1.1).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Généralités

.1 Les matériaux utilisés devront avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, conformément à la norme CAN4-S102.

.2 Les matériaux devront avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411.

2.2 Calorifuges de type D-1: matelas en fibres Minérales avec pare-; t vapeur température entre-40□C et 65□C

.1 Usages: calorifuges du type D-1 pour conduits d'air froid ou conduits d'air chaud/froid, ronds ou ovales.

.2 Matériaux:
- .1 Matelas en fibres minérales selon la norme CGSB 51-GP-11M avec pare-vapeur selon la norme ONGC 51-GP-52M.
- .2 Produits acceptables: Alley Wrap FSK, 16 Kg de Manson.
- .3 Épaisseur du calorifuge: 38 mm.

2.3 Calorifuges du Type D-2: panneaux rigides en fibres minérales, avec pare-vapeur température ; jusqu'à 65°C

.1 Usages: calorifuges du type D-2 pour conduits d'air froid ou conduits d'air chaud/froid, rectangulaires.

.2 Matériaux:
- .1 Panneau rigide en fibres minérales selon la norme CGSB 51-GP-10M, et pare-vapeur, chemise et matériau de revêtement selon la norme CGSB 51-GP-52M.
- .2 Produits acceptables: AK Board FSK de Manson.

2.4 Calorifuge du type D-3 (résistance au feu)

.1 Calorifuge de fibre de céramique utilisé pour :
  .1 Conduits d'évacuation de hotte de cuisine construits selon NFPA-96 2004 et selon l'homologation FRD-4. Conduit de pressurisation des sas

.2 Système pour évacuation de fumée et graisses :
  .1 Le système de conduit devra posséder une résistance au feu et devra être recouvert d'une enveloppe calorifuge homologuée pour ledit conduit. Le système devra inclure une couverture flexible et non combustible, construite de fibres de céramique de ½ pouce (13mm) enrobée et scellée de canevas alumunisé.

  .2 Le système calorifuge pour conduits d'évacuation de hotte de cuisine devra être conforme à la norme NFPA-96 2004 et être homologué pour un dégagement minimum de 0'' (0mm) des surfaces combustibles. Le système ne devra pas requérir l'usage de recouvrement de gypse ou de soufflage architectural ignifuge. Pour une résistance au feu de 1 ou 2 heures, deux épaisseurs de calorifuge seront requises autour du conduit.

  .3 L'installation devra suivre la norme ISO 6944-1985 et les recommandations du manufacturier qui a obtenu l'homologation ULC pou ledit système.

  .4 Les portes d'accès devront avoir une résistance au feu équivalente à celle dudit conduit et devront être installées et protégées selon l'homologation.

  .5 Les éléments de la suspension devront être installés selon l'homologation du système et devront être tenus hors du calorifuge.

  .6 Les portes d'accès devront avoir une résistance au feu équivalente à celle dudit conduit et devront être installées et protégées selon l'homologation.

.3 Matériaux:
  .1 Produit : Fire Master Duct Wrap de 3M selon la fiche technique 3M 1996 98-0400-3205-8 ou équivalent approuvé CL-4 FIRE.

2.5 Colles, rubans et attaches

.1 Rubans: aluminium auto-adhésifs, de 100 mm de largeur homologués par les ULC pour les caractéristiques suivantes: indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.

.2 Colles contact: à prise rapide.
- .1 Produits acceptables: Mactac.

.3 Colles à sceller les chevauchements: colles à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur.
- .1 Produits acceptables: Bakor.

.4 Pour chemises en toile de canevas.
- .1 Colles lavables servant à coller le chemisage en canevas sur le matériau calorifuge.
- .2 Produits acceptables: Bakor.

.5 Cheville
- .1 Chevilles à souder sur conduit une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm de diamètre, à tête de 35 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.
- .2 Chevilles à souder sur le conduit avant la mise en place du calorifuge, de 2 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm de côté.

2.6 Chemisages

.1 Chemises en toile de canevas:
- .1 Chemises utilisées sur des éléments apparents: grosse toile de coton, à armure unie, homologuée par les ULC, d'une masse de 220 g/m2.
- .2 Produits acceptables : Alpha-Maritex 3451-RW, Clairmont Diplag 60, S. Fattal Thermocanvas.

.2 Chemises en membrane de fibre de verre :
- .1 Chemise avec membrane de fibre de verre recouvert d'un pouce de goudron #110-14 de FOSTER.
- .2 Chemise utilisée sur des éléments situés à l'extérieur du bâtiment et exposés aux intempéries.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 Pose

.1 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais terminés et les résultats approuvés par l'Ingénieur. S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose et durant l'application de l'enduit de finition. Poser le matériau calorifuge et les accessoires et appliquer les enduits de finition selon les recommandations du fabricant et les prescriptions.

.2 Poser le matériau calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toute la longueur du conduit ou sur toute la surface à calorifuger. Le matériau calorifuge et le pare-vapeur ne doivent pas être percés pour laisser passer les éléments de suspensions, ni être interrompus à l'endroit des joints saillants, des manchons ou des supports.

.3 Utiliser des espaceurs pour écarter les appareils de commande de la paroi des conduits d'air sur lesquels ils sont montés.

.4 Poser des renforts en tôle galvanisée de 1.0 mm d'épaisseur sur les coins calorifugés de tous les conduits d'air situés dans les salles d'équipements mécaniques.

3.2 Calorifugeage des conduits d'air

.1 Généralités :

1. Poser les calorifuges conformément aux exigences des normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B.
2. Coller et sceller le pare-vapeur au moyen d'une colle vaporifuge.
3. Dans le cas d'un calorifuge multi-épaisseurs, décaler les joints horizontaux et longitudinaux.

.2 Attaches mécaniques :

1. Dans le cas de conduits rectangulaires, recouvrir 50% de la surface du calorifuge avec du ciment isolant et poser des chevilles à souder disposées à au plus 200 mm d'entraxe, à raison d'au moins deux rangées sur chaque paroi latérale et sur le fond du conduit.

3.3 Conduits à calorifuger

.1 Tous les conduits **d'alimentation** du Regent ECO (1 x 2 pouces, type D-1)
.2 Tous les conduits ronds d'alimentation des thermopompes (1 x 2 pouces type D-1)
.3 Plénums d'entrée d'air et d'évacuation. (2 x 2 pouces, type D-2)
.4 Tous les conduits d'entrée d'air extérieurs en amont des ventilateurs. (2 x 2 pouces type D-2)
.5 Tous les conduits d'alimentation et de retour des 2 thermopompes du gymnase. (1X 2pouces, type D-1)
.6 La distribution complète du système d'évacuation de la hotte commerciale. (4 pouces type D-3 tel FireMaster de 3M) selon le NFPA-96.

3.4 Conduits à chemiser

.1 Tous les conduits apparents.
.2 Les conduits d'alimentation et de retour du système du gymnase.
.3 Les conduits sont apparents dans les locaux suivants : 223-30 et 224- 30
.4 Les conduits installés en-dessous du plafond suspendu des locaux 109-80,114-80 et 117-80 sont apparents.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American Society for Testing and Materials
- .1 ASTM E 202-94A, Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

2 Produits

2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

.1 Phosphate trisodique: 0.40 kg par 100 litres d'eau contenue dans le réseau.

.2 Carbonate de sodium: 0.40 kg par 100 litres d'eau contenue dans le réseau.

.3 Détergent peu moussant: 0.01 kg par 100 litres d'eau contenue dans le réseau.

3 Exécution

3.1 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS A EAU (HYDRONIQUES) ET A VAPEUR

.1 Moment d'intervention
- .1 Attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.

.2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
- .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste en traitement de l'eau qualifiée.

.3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.

.4 Procédure
- .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins 4 semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit:
  - .1 la méthode, les débits, la durée des opérations;
  - .2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
  - .3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
  - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
  - .5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
  - .6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.

.5 Conditions préalables au nettoyage

.1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.

.2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.

.3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.

.4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.

.5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.

.6 Rapport à remettre à la fin des travaux

.1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.

.7 Installations à eau (hydroniques)

.1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.

.2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à obtention d'une pression de 35 kiPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane.

.3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0.5 %.

.4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.

.5 Réseaux fermés: faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 C pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.

.6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit être suffisante pour favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage pourvu qu'elles puissent assurer la vitesse requise.

.7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.

.8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à obtention de la température nominale maximale ou jusqu'à au moins 70 C. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 C. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant 6 heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).

.8 Installations à eau glycolée

.1 En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.

.2 Il importe de procéder à des essais visant à déterminer les propriétés chimiques et physiques de l'eau glycolée afin de s'assurer que la solution ne gèlera pas avant d'avoir atteint - 40 C. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E 202.

.9 Réseau des puits et des boucles de la géothermie extérieure

.1 Pour ce réseau, le nettoyage et les essais selon la section 22 11 18.

3.2 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit.

.1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.

.2 Purger tout l'air du réseau.

.3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.

.4 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.

.5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.

.6 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau.

.7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.

.8 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.

.9 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.

.10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales lentement sur une période de 48 heures.

.11 Effectuer les opérations d'ERE selon les prescriptions de la section 23 05 93 Essai, réglage et équilibrage (ERE) des systèmes mécaniques.

.12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie au besoin.

.13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.

.14 Si les compensateurs de dilatation coulissants grippent ou si les compensateurs à soufflets se contractent incorrectement, mettre le réseau hors service, réaligner les éléments des compensateurs, puis répéter les opérations de mise en route.

.15 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.

.16 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.

.17 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-étoupe des appareils de robinetterie.

.18 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).

.19 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.

.20 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.0 CONDITIONS GÉNÉRALES

.1 Toutes les conditions générales du devis d'architecture, de mécanique et d'électricité font partie intégrante de la présente section.

.2 Les travaux de la présente section font l'objet d'une portion distincte **sous la responsabilité de l'entrepreneur général.**

.3 L'entrepreneur en contrôles devra avoir une expérience minimum de 10 ans en régulation automatique et une expérience pertinente dans l'installation de contrôles numériques.

.4 **L'entrepreneur en contrôle devra procéder lui-même à l'installation de ces composantes électriques même celles à 120 Volts. Les travaux doivent être effectués par un maître électricien membre de la corporation des maîtres électriciens du Québec.**

.5 Seul les produits de contrôle numérique répondant aux normes de l'ASHRAE 135-95 (native - BACnet) seront acceptés. Dans l'éventualité d'une intégration future, il est impératif que la programmation des séquences de contrôle soit exécutée avec des points de type BACnet. Lors de la remise des dessins tels que construits, l'entrepreneur en contrôle devra remettre la liste complète détaillé des points d'entrées et de sorties pour chacun des équipements et/ou pour chacun des modules de contrôle en y indiquant leur numéro d'instance BACnet. L'ensemble des noms d'identification BACnet des modules et des points devront être remis avec les dessins tels que construits.

.6 Seul sont autorisés à soumissionner les entrepreneurs suivants :

.1 Les manufacturiers ou distributeurs autorisés d'équipements originaux offrant la gamme complète des équipements requis. Ceux spécifiés sont de Delta distribué par Régulvar. Aucun équivalent ne sera accepté. **Le produit Dellta de Régulvar est un produit unique à la CSS.**

.2 Dont l'activité principale est la fourniture, l'installation et la mise en service de système de régulation numérique.

.3 Ayant un personnel d'entretien qualifié en mesure de répondre à un appel 24 heures sur 24**,** 365 jours par année.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture de l'équipement et de la main-d'œuvre nécessaires au bon fonctionnement des systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans, le tout devant être opérationnel.

Les dits travaux comprennent l'installation, les raccordements électriques, les ajustements, les calibrages et la mise en opération de tous les systèmes fournis.

.2 L'entrepreneur en contrôle devra prévoir tous les appareils et accessoires nécessaires à l'exécution des opérations et au respect des séquences décrites au devis et aux plans.

.3 Équipements devant être fournis par l'entrepreneur de la présente section et être remis à d'autres pour installation au chantier ou en usine.

- Contrôleurs de type « Triac » ou « SCR » pour plinthes électriques;
- Actuateur des volets motorisés (24 volts et 120 volts).
- Les puits des sondes.
- Les actuateurs et les soupapes de régulation des réseaux hydroniques..
- Les compteurs d'eau électroniques.
- Les interrupteurs de débits
- Les boites VAV avec leur lecteur de débit
- Les soupapes motorisées à 2 voies avec les actuateurs (Bélimo) pour chaque thermopompe.
- Les relais d'éclairage pour les luminaires qui ne sont pas du type DEL
- Les serpentins électrique

.4 Raccorder l'alimentation 120V requise pour les contrôles à partir des panneaux électriques ou des boîtes de jonction, laissées spécifiquement pour cet usage, par l'entrepreneur électricien.

.5 Effectuer les essais et le calibrage de tous les appareils de contrôle pour une opération à la satisfaction du Propriétaire.

,6 Documents à fournir :

- Dessins d'atelier,
- Garanties et certificats;
- Livrets d'instructions
- Tous les formulaires et informations requises par les sections de mise en service

.7 Entraîner le personnel technique.

.8 Tous les percements et coupages requis par cette section sont à sa charge.

.9 Le système comprendra tout l'équipement pour le traitement des données, les sondes, les appareils de régulation, les logiciels, le câblage, les raccords électriques, les câbles de transmission et tout l'équipement adéquat du système. L'Entrepreneur sera aussi responsable de la vérification, du calibrage et de la mise au point du système.

.10 Tout l'équipement utilisé sera du type standard, régulièrement manufacturé pour ce genre de système et non pas conçu et fabriqué spécialement pour ce projet. Tout l'équipement utilisé devra avoir été soigneusement vérifié et approuvé.

.11 Le système de régulation automatique sera de type numérique (DDC), complet avec :

- Serveur Web
- Contrôleur d'application générale (C.A.G.) BACNET, 32 bits;
- Contrôleur d'application spécifique (C.A.S.);
- Contrôleur d'application terminal sans fil (C.A.T.);
- Écrans tactiles;
- Éléments de régulation;
- Logiciels et réseau de transmission de données.
- Le système d'alarme intrusion avec toutes ses composante
- Le système de communication avec toutes ses composantes

Le système devra pourvoir à un fonctionnement autonome et pouvoir s'intégrer à un système de centralisation d'une plus grande capacité.

.12 -**Fournir un poste de commande central PC-1**. Il doit comprendre l'ordinateur central avec écran de visualisation couleur, le clavier. Le logiciel central doit assurer l'enregistrement et la recherche de l'information, le chargement à distance des programmes des contrôleurs programmables autonomes, et comprendre des logiciels pour la programmation de graphiques couleurs, le logiciel de programmation complet ainsi que l'ensemble des composantes requises pour la création et/ou modification de la base de données du projet.

.13 Intégrer le système de régulation automatique au réseau Delta existant de la CSS (Orcaweb) .

.14 L'entrepreneur en contrôle devra entrer dans son logiciel (sous forme de bitmap) pour des fins de consultation, tous les plans de mécanique et d'électricité de l'ingénieur pour ce projet et sans frais additionnels. L'ingénieur fournira une disquette des plans autoCAD à insérer dans le logiciel de régulation.

.15 Les graphiques seront conçus de façon à permettre à l'opérateur de converger graduellement vers l'équipement à visualiser.

.16 Licence : Fournir quatre (4) licences du logiciel graphique.

.17 Fournir et installer des UPS à chaque panneau principal et sur PC-1.

.18 Intégrer via Bacnet les deux variateurs de fréquence fournis avec l'unité de ventilation Regent Eco.

.19 Intégrer au réseau Delta la génératrice extérieure via Modbus.

.20 Fournir, concevoir, installer et raccorder le serveur Web pour le système de communication. Alimenter ce serveur via un UPS.

.21 Fournir, installer, raccorder et mettre en marche les écrans tactiles, amplificateurs et haut-parleur du système de communication

.22 Fournir, concevoir, installer, raccorder et mettre en marche le système d'alarme intrusion incluant tous ses accessoires y compris le système de caméra à l'entrée principale.

.23 Fournir, installer et raccorder les variatreurs de vitesse des pompes P-2, P3 et P-4 incluant les raccordements électriques à 600 Volts.

1.3 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE

.1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour former les représentants du Propriétaire sur l'opération, l'entretien et le calibrage de l'équipement de contrôle.

.2 Les cours de formation pourront se donner durant les heures normales de travail. Les documents tels que les manuels d'entretien, dessins tel que construit, manuels d'utilisation et autres documents pertinents devront être remis au début des cours. La période de formation allouée sera d'au moins 24 heures ouvrables.

.3 Les cours devront inclure les sujets suivants :

- Notions sur l'opération des unités de traitement locales;
- Configuration du système de la commande centralisée;
- Lecture des données du système;
- Opération des équipements et commandes de logiciels;
- Contrôle de l'opérateur et intervention des contrôles;
- Calibrage des appareils d'acquisition des données;
- Entretien préventif;
- Dépannage du système de commande centralisé;
- Programmation.

.4 Dans le temps alloué, on expliquera au personnel, sur place, comment entretenir les diverses composantes du système.

.5 Tous les documents de formation seront remis en trois (3) copies.

.6 Faire la mise en marche tel que requis

1.4 ESSAIS ET MISE EN MARCHE

.1 En plus des exigences suivantes, la présente section doit effectuer l'équilibrage des systèmes.

.2 Simuler toutes les conditions de gel, de feu ou autres protections, en présence du Propriétaire.

.3 Simuler toutes les alarmes au panneau local et aux panneaux à distance en présence du Propriétaire.

.4 Vérifier le fonctionnement des entre barrages des différents appareils relativement aux sections concernées. Ces vérifications seront effectuées en présence du Propriétaire.

.5 Vérifier chaque séquence de fonctionnement de façon à ce que les systèmes opèrent à la satisfaction du Propriétaire.

.6 Une fois l'installation terminée, vérifier, ajuster et régler tous les appareils de commande et de régulation ou de sécurité fournis et installés aux termes de la présente section.

.7 Effectuer les ajustements nécessaires et remettre l'installation en bon état de fonctionnement.

.8 Avant de procéder à l'acceptation provisoire, les étapes suivantes seront effectuées par l'Entrepreneur afin de produit un rapport d'essai et de mise en marche.

8.1 Vérification des points

.1 Cette étape vise à vérifier si tous les points installés reçoivent ou transmettent de l'information précise, avant de programmer le système.

- Vérification des sorties binaires :

  Toutes les sorties binaires munies d'un commutateur Manuel/Hors/Auto* devront être vérifiées.

  - Une commande En/Hors de la console devra être exécutée pour vérifier cette position.

- Vérification des entrées binaires :

  Toutes les entrées binaires devront être vérifiées en utilisant le commutateur Manuel/Hors.

- Vérification des sorties analogiques :

  Toutes les sorties analogiques devront être vérifiées en utilisant une commande de sa console et en générant des signaux de 0-10 Vcc (en augmentation de 0.5 Vcc) et en enregistrant le signal des sorties.

- Vérification des entrées analogiques :

  Toutes les entrées analogiques devront être vérifiées en comparant la lecture de température obtenue par la console avec un thermomètre électronique d'une précision équivalente ou supérieure à la sonde utilisée.

8.2 Vérification du programme "OFF LINE" :

.1 Cette étape vérifiera les séquences avant la mise en marche.

Avec tous les points permis et tous les commutateurs Manuel/Hors/Auto sur la position « Manuel », et tous les signaux analogiques fonctionnant à travers les contrôleurs, mettre les programmes en marche durant 24 heures et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenues par la centrale.

8.3 Vérification du programme « ON LINE » :

- Cette étape vérifiera les séquences immédiatement après que le programme est mis en marche.

Avec tous les points reliés permis, tous les commutateurs sur la position "Auto", et tous les signaux obtenus, mettre les programmes en fonction et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenus par la centrale pendant les dernières 24 heures.

Ce rapport d'essai et de mise en marche doit être transmis pour acceptation au Propriétaire.

Tous ces réglages et vérifications seront effectués à intervalles saisonniers, au printemps, à l'été, à l'automne et à l'hiver.

1.5 DESSINS D'ATELIER ET DOCUMENTS TECHNIQUES

.1 Dans les trente (30) jours suivant la réception de la commande et précédant l'installation de tout équipement, fournir en français trois (3) copies des documents techniques incluant les éléments suivants :

- Un organigramme du système en entier illustrant les ordinateurs, les périphériques, les branchements à l'alimentation, la source d'alimentation, la disposition de l'équipement dans la salle de contrôle principale, le câblage et le réseau, les contrôleurs programmables et leur emplacement ainsi qu'une liste de tous les points, noms des points et systèmes reliés à chaque contrôleur programmable ou directement à l'ordinateur central.

- Les séquences complètes de fonctionnement ainsi que les organigrammes pour tout les programmes fournis avec l'équipement HVAC.

- La topographie de toutes les voies d'accès au menu pour le procédé de formulation illustrant tous les éléments de guide-opérateurs du menu propres à la constitution du système et aux applications de l'utilisateur.

.2 Après l'approbation de toutes les données ci-dessus, remettre des copies dactylographiées de tous les programmes de gestion du système.

.3 L'Entrepreneur devra préparer et soumettre un plan d'exécution des travaux pour approbation. Il devra indiquer les phases suivantes des travaux, du début à la fin du contrat :

- Conception des systèmes;
- Préparation des dessins d'atelier
- Fourniture, fabrication et livraison;
- Ingénierie et planification (dessins d'atelier);
- Installation des équipements;
- Filage et raccordement;
- Raccordement des points de terminaison;
- Programmation et documentation des logiciels;
- Calibrage/ajustement;
- Mise en marche et essai.

.4 Si, à n'importe quel moment pendant l'exécution des travaux, il est nécessaire de réviser le plan d'exécution des travaux approuvés, l'Entrepreneur devra en informer le Propriétaire et lui remettre un plan révisé pour approbation. Le plan d'exécution des travaux devra être soumis avant le début des travaux.

.5 Les dessins d'atelier devront montrer les points suivants :

- Plan du bâtiment, à l'échelle, indiquant l'équipement ou les sondes etc., et leur application pour chaque pièce;
- Détails de grosseur, poids et caractéristiques électriques pour chaque pièce d'équipement fournis;
- Devis technique pour tout l'équipement fournis;
- Raccordement proposé, types de conduits, voltage requis et codes de câbles;
- Emplacements des contrôleurs numériques et des panneaux de contrôle ;
- Diagrammes de la configuration des systèmes;
- Détails du raccordement de l'équipement de terminaison;
- Détails d'assemblage de l'équipement;
- Diagramme de l'interface du système;
- Cédule de l'interface des points avec les détails de toute l'information HVAC et des systèmes reliés indiquant les contrôles existants;
- Diagramme de la ligne simple de l'alimentation et de la distribution électrique de tout l'équipement;
- Résumé de la capacité de logiciels.

.6 L'Entrepreneur est responsable de la précision de l'information mentionnée en 1.5.

.7 Tous les travaux qui seront exécutés d'après le contrat, sont sujets à la vérification préalable des dessins d'atelier.

1.6 LIVRETS D'INSTRUCTION DES DESSINS « TEL QUE CONSTRUIT »

.1 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit fournir en français la documentation approuvée des dessins tels que construits. Cette documentation doit être précise et elle doit présenter un dossier adéquat des travaux tel qu'installé.

.2 La documentation devra inclure l'information suivante :

- Description schématique de la commande centralisée, pour référence rapide de la capacité du système en général;
- Dessins adéquats des travaux tel qu'installé incluant l'emplacement précis et le raccordement du réseau;
- Manuel de l'équipement périphérique décrivant les fonctions de toutes les composantes;
- Manuel de l'opérateur fournissant des instructions pour l'opération du système et des détails sur le raccordement de tous les systèmes d'alarmes;
- Manuel de service et d'entretien des composantes de l'unité centrale :
  - Écran cathodique
  - Unités de traitement locales
  - Appareils de contrôle (sondes, relais)
- Toutes les données spécifiées dans la section des dessins d'atelier dans son émission finale;
- Documentation des logiciels du système;
- Liste de l'équipement fournis; incluant le manufacturier, no de modèle, nom du fournisseur, et quantité.

.3 Tous les manuels devront être présentés de la façon suivante :

3.1 Reliures à anneaux, avec pages numérotées, index, identification du cahier sur la page couverture et sur le côté;

3.2 Manuels devant être de 215 mm x 280 mm de type reliure à extension;

3.3 Page couverture de chaque manuel devra présenter l'information suivante :

.1 Le titre du projet;
.2 L'identification du Consultant;
.3 L'identification de l'Entrepreneur;
.4 S'il y a plus d'un manuel, alors chaque manuel devra être identifié comme tel.

3.4 Une description détaillée et la configuration de ces manuels devront être soumises au Propriétaire, pour approbation.

1.7 QUALITÉS REQUISES

.1 Les appareils de commande, de régulation et de régulation informatisée doivent être conformes aux indications et aux prescriptions ci-après.

.2 Sauf indications contraires au présent devis ou sur les dessins, les appareils doivent provenir d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer, les calibrer et être en mesure d'assurer le service.

.3 Une fois installés, les systèmes de commande, de régulation et de régulation informatisée doivent être à sécurité intégrée.

.4 La qualité requise de l'équipement et des systèmes sont déterminées dans cette section par les spécifications des produits « ORCA » du manufacturier « Delta Controls » distribué par la compagnie « RÉGULVAR ». Aucun équivalent ne sera accepté car c'est un produit unique à la CSS.

1.8 CÂBLAGE ET CONDUITS ÉLECTRIQUES

.1 L'installation électrique doit être exécutée conformément aux règles de l'art. L'installation électrique exposée et dans les salles des machines passe en parallèle ou à angle droit avec la structure du bâtiment. L'installation électrique passant par des conduits doit être correctement regroupée et fixée pour éviter toute obstruction avec les appareils et les terminaux.

.2 L'Entrepreneur en exploitation des bâtiments et en régulation effectue l'installation électrique nécessaire au fonctionnement complet du système de régulation et d'automatisation.

.3 Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique, et comprenant les conduits, boîtes disjoncteurs et filage pour l'alimentation primaire à 120 volts des contrôles ou des panneaux de contrôle, font partie de la présente section.

La présente section fournira, installera et raccordera également tous les conduits, boîtes ou filage et tous les accessoires requis entre les différentes composantes des systèmes de contrôle.

.4 Lois et règlements :

Toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code Canadien de l'Électricité et du Bureau des Examinateurs Électriciens et aux exigences de la division 16 du devis. Sur le chantier, les normes de la C.C.Q. doivent être respectées.

.5 Composantes approuvées :

Toutes les composantes devront être approuvées CSA ou listées U.L. lorsque cela est applicable.

.6 Boîtiers de relais :

Tous ces boîtiers seront CEMA 1, sauf si les conditions locales ou les plans exigent une catégorie différente.

En tôle de jauge 14 minimum, de construction robuste avec porte à charnière et serrure à clé-maîtresse;

Pourvus de plaque de montage et de bornier de raccordement avec vis à galet de serrage, ainsi que de goulottes pour le passage des fils;

Facilement accessibles et solidement fixés à des endroits mécaniquement stables. Lorsque fixés à un mur extérieur de béton, ils en seront isolés par un contreplaqué ou autres;

Contiendront les commutateurs, les relais d'interface, les relais d'entre barrages, les relais de courant ou autres, reliés au système de contrôle et de gestion d'énergie;

Dans tous les cas, comprendront au moins 15% d'espace libre utilisable;

Localisés à distance convenable des sources de chaleur, de froid, de bruits électriques ou champs magnétiques importants.

.7 Conduits, passe fils:

Tous les conducteurs installés en surface seront installés dans des conduits métalliques (TME).

Les conduits auront un minimum de 20 mm de diamètre.

Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse.

Les conduits flexibles n'excédant pas 2 m seront utilisés pour compenser les vibrations aux joints d'expansion.

Les conduits seront supportés aux 2 m avec supports près des joints. Se référer à la section 12 du Code Canadien de l'Électricité pour plus de détails.

Les conduits flexibles seront utilisés pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits TME. Les conduits flexibles n'excéderont pas 500 mm.

Dans les endroits humides, les conduits et la quincaillerie qui s'y rattachent seront conformes pour l'application concernée.

Chaque conduit sera clairement identifié au moyen d'une bande de peinture ou d'un autocollant de couleur rouge à tous les trois (3) mètres (10') et de chaque côté d'un mur, d'un plancher ou d'une boîte de jonction et de tirage.

.8 Boîtes de sortie et tirage :

Toutes les boîtes devront être conformes aux dimensions exigées par le Code Canadien de l'Électricité.

Fabriquées de métal galvanisé, sauf indication contraire.

Dans les plafonds suspendus, les boîtes seront fixées directement à la charpente.

Une boîte de tirage sera installée à tous les 30 m.

.9 Filage et identification :

Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé.

Ils seront clairement identifiés par un même code aux deux extrémités. Une lettre peut être acceptée en préfixe pour fin de discrimination du filage existant.

Les bornes des borniers porteront aussi la même identification.

Les marqueurs utilisés pour identifier les conducteurs de calibre 18 AWG et moins seront de marque « Thomas & Betts », modèle WC, style mini ou équivalent.

.10 Choix des conducteurs :

Les conducteurs utilisés pour l'alimentation des panneaux de contrôle (tension du secteur seulement) seront de type RW-90 en cuivre toronné d'un calibre respectant les normes du Code Canadien de l'Électricité et de couleur noire et/ou blanche. Les conducteurs de mise à la terre seront de couleur verte.

Les conducteurs pour les signaux provenant des unités de traitement locales (E.B., E.A., S.B. et S.A.) et les conducteurs pour le réseau de communication sont de type 2 ou 3 conducteurs no 18 AWG avec blindage en aluminium et fil de drainage. Si des câbles multipaires sont utilisés, chacune des paires doit être blindée, tel que le modèle 8760 de Belden ou équivalent approuvé.

Les fils de drainage seront solidement raccordés et mis à la terre au point de source. L'autre bout sera protégé contre une mise à la terre par une protection diélectrique.

Les conducteurs blindés seront regroupés dans des conduits séparés des fils de contrôle (plus de 24 V).

Le poste de commande, les unités centrales ainsi que les unités de traitement locales seront alimentées à partir d'un circuit alimenté en 24 VAC.

1.9 IDENTIFICATION

Toutes les pièces d'équipement, incluant sans nécessairement s'y limiter, les sondes, les relais de courant, les relais électriques ainsi que les borniers des contrôleurs programmables et les panneaux secondaires devront être identifiés (nom du point, numéro de relais, numéro de panneau) par des plaques d'identification.

Les identifications utilisées seront les mêmes que celles apparaissant aux diagrammes de contrôle.

1.10 GARANTIE & CONTRAT D'ENTRETIEN POUR DEUX ANS

Toutes les composantes des logiciels, les pièces et les ensembles fournis par le fabricant doivent être garantis contre tout vice de matière et de fabrication pendant **deux ans** à compter de la date d'acceptation finale. La garantie incluant le contrat d'entretien.

La main-d'œuvre pour la vérification, la réparation et le remplacement des composantes du système doivent être fournis par l'Entrepreneur, et ce sans frais pour le Propriétaire, pendant la période de garantie incluant les appels d'urgence, le transport et le contrat d'entretien.

1.11 INSTALLATION

Le système de régulation et de surveillance sera installée par le Fournisseur du système de régulation automatique et non pas en sous-traitance. Le travail sera effectué par des électriciens; toutes ces personnes étant adéquatement entraînées et expérimentées pour ce genre de travail, et régulièrement employées par le Fournisseur.

L'installation comprendra : les schémas électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la main-d'œuvre, la surveillance, le calibrage et la vérification; le tout pour une installation en état de marche.

L'Entrepreneur sera responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par lui et nécessaires au bon fonctionnement du système. Il sera de plus, responsable de tout le câblage requis comprenant : le "bus" de transmission des données, les raccordements électriques aux démarreurs requis pour la commande à distance, ainsi que les raccordements électriques pour indication à distance, aux contacts d'alarme et aux diverses sondes décrites dans le présent devis.

Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.

Le câblage doit suivre les lignes du bâtiment.

Placer les thermostats, les capteurs de température ambiante et les hygrostats à 1600 mm du plancher, selon les indications. Consulter le Propriétaire pour connaître l'emplacement exact.

Faire approuver les supports ainsi que l'emplacement des servomoteurs de registres.

Surveiller l'installation des diaphragmes (plaques à orifice) et des chicanes exigées pour les commandes du volume et de la température de l'air.

Le système de régulation et d'exploitation des bâtiments doit être conçu, installé et mis en service de façon à être immédiatement utilisable et entièrement fonctionnel.

1.12 RÈGLEMENTS

Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et du Bureau des Examinateurs des électriciens de la province de Québec pour tous les travaux d'électricité.

Le système doit comprendre tous les appareils, matériel de contrôle et de surveillance de même que tous les appareils, accessoires et matériel installés à distance, le logiciel, le câblage d'interconnexions et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet, comme décrit dans la présente section. Le système doit être conforme aux exigences des codes locaux et nationaux en vigueur.

1.13 MAINTENANCE

L'Entrepreneur devra être en mesure d'offrir des services d'essais, d'inspections, de réparations et de maintenance pendant la durée de vie du système et ce, 24 heures sur 24.

La MTTR (moyenne du temps pour tâches de réparation), à partir du moment où le représentant de service de l'Entrepreneur est à l'emplacement de travail avec les pièces requises, ne doit pas dépasser deux (2) heures.

Le technicien de service doit être rendu sur les lieux en moins de trois (3) heures après l'appel du Propriétaire.

1.14 PROCÉDURE D'ACCEPTATION

Une fois l'installation terminée, l'Entrepreneur doit effectuer un essai complet pour démontrer le fonctionnement du système. L'Entrepreneur doit simuler un rétablissement après une panne de courant et le fonctionnement autonome lorsqu'il y a coupure de transmission avec l'ordinateur central.

L'Entrepreneur devra faire accepter tous les graphiques couleur et le mode d'affichage des données, températures, états, points de consigne, horaire, etc., par le Propriétaire.

PARTIE 2 - PRODUITS ET INSTRUMENTATION (IDENTIQUE À CEUX EXISTANTS DANS LES ÉDIFICES DE LA CSS.)

2.1 GÉNÉRALITÉS

Les appareils de commande et de régulation doivent être conformes aux indications et aux conditions ci-après. Sauf indications contraires, les appareils d'un même type doivent provenir d'un seul et même manufacturier. Une fois installés, l'équipement de commande et de régulation doit pouvoir être mis hors circuit afin d'être en toute sécurité advenant une panne ou une défectuosité.

Tout câblage indiqué ou prescrit pour le système de régulation automatique relève de la présente section, à moins d'indications contraires aux plans ou devis. Les appareils pré-câblés ou à tuyauterie incluse, faisant partie des monoblocs, ne relèvent pas de la présente section.

2.2 TYPE DE TRANSMISSION

Le contrôle de pièce devra être entièrement électronique.

Le système complet de transmission électronique doit assurer un signal de sortie linéaire et proportionnel au signal d'entrée.

2.3 SONDES ET TRANSMETTEURS

Les sondes de température de gaine de type "thermistance" auront un coefficient négatif de température. Impédance de 10 kilo-ohms, et un boîtier de montage approprié à l'utilisation. Précision de 0,2 °C, stabilité de 0,13 °C sur 5 ans.

Produit acceptable : 10K-AN-D8 de ACI; sonde de gaine, -50 à 50°C.

Les sondes de température de pièce seront de type sans fil et sans batterie, autoalimenté via cellules photovoltaïques et condensateur. Elles communiqueront grâce à des radiotélégrammes compatible avec la technologie EnOcean..

Produit acceptable : RW-TP01 / RW-TP01-PC de régulvar.

Les sondes de température extérieure permettront une lecture précise de la température sur toute la plage d'opération. Impédance de 10 kilo-ohms.

Produit acceptable : 10K-AN-O de ACI; transmetteur de température extérieure, -40 à 60°C.

Les transmetteurs d'humidité permettent la mesure de l'humidité relative dans les gaines de ventilation. Le transmetteur convertit une plage 0 à 100% Hr en un signal 0-10vdc linéaire. Ils sont munis d'un élément de mesure synthétique résistant aux basses et hautes températures. Munie d'un circuit intégré de prétraitement et d'un support de montage pour gaine.

Produit acceptable : CH32D010 de Calltec; Transmetteur d'humidité, précision de 3%.

Les sondes de température à installer dans les transmetteurs tuyauterie seront fournies avec puits d'immersion. La plage de température devra correspondre à celle du média à mesurer. Le choix du type de puits sera de la responsabilité du présent Entrepreneur.

Produit acceptable : ACI-10K-AN-I4 de ACI; sonde à immersion, -10 à 110°C.

Les transmetteurs de pression permettront une lecture précise de la pression différentielle ou statique sur toute la plage d'opération. Le signal sera de type 0-5vdc, linéaire sur toute la plage. Le transmetteur pourra résister à des pointes de surpression, jusqu'à 15PSI. La plage de lecture sera ajustée en fonction de l'application.

Produits acceptables :

- Série 209 de Setra : transmetteur de pression statique, 24Vcc ou c.a., sortie 0-5vdc, plage de 0-xxxPSI.
- Série 265 de Setra; transmetteur de pression différentielle, sortie 0-5vdc, plage de 0-xxx" H20.

2.4 PROTECTION BASSE TEMPÉRATURE

Détecteur de basse température, avec sonde de 5 m de longueur, sensible à la température du point de contact; commutateur électrique unipolaire simple à ré-enclenchement automatique. Échelle de 0 à 15°C; différentiel fixe à 3.0°C.

Produit acceptable : DBTC-3535; Thermostat de basse limite de gaine.

2.5 DÉTECTEUR DE PRESSION

Le détecteur de pression donne contact sur variation de la pression.

Produit acceptable : 930.83 de Beck; détecteur de pression différentielle, air 0 à 2"WC.

2.6 TRANSMETTEUR / DÉTECTEUR DE COURANT

Le transmetteur électronique de courant donne une lecture analogique du courant circulant à travers un conducteur électrique. La plage d'ajustement devra être ajustable et la précision minimum sera de 2% de la plage complète de détection. Le signal de sortie sera de 0 à 5 Vcc, linéaire et proportionnel à la variation de courant.

Produit acceptable :H-722 de Veris Industries; transmetteur de courant alternatif, 1 à 60 ampères, ajustable.

2.7 DÉTECTEUR DE MOUVEMENTS

DÉTECTEUR DE PRÉSENCE À 360 DEGRÉS :

Produit acceptable : MOS-17C de Régulvar.

2.8 SERVOMOTEURS DE VOLET ET ACTUATEURS DES SOUPAPES MOTORISÉES.

Servomoteurs électriques/électroniques à action rotative avec ressort de rappel.

Produits acceptables :

- AF24 Belimo; servomoteur électrique tout ou rien, 24 Vca, couple 133 lb-po.
- AF24-SR Belimo; servomoteur électronique de grande capacité, 24 Vca, signal 0 à 10 Vcc, couple 133 lb-po.
- AF120 Belimo; servomoteur électrique tout ou rien, 120 Vca, couple 133 lb-po.

Voir le tableau des soupapes aux plans.

Servomoteur électrique à action rotative : boite à volume variable.

- Produit acceptable : LMB24-SR-T Belimo; servomoteur électronique modulant, 24 Vca, signal de contrôle 0-10 Vcc, couple 45 lb-po.

2.9 ARMOIRES LOCALES

Les contrôles seront montés dans des armoires métalliques fermées à clef. Tous les instruments dans le panneau seront clairement identifiés au moyen de ruban de type P-Touch. Les indications en façade seront gravées sur des plaques en ébonite. Tout le filage à l'intérieur des panneaux sera fait proprement, à l'intérieur de caniveaux. Chaque fil sera clairement identifié et ceux devant être reliés à l'extérieur seront ramenés sur des bornes.

Panneaux locaux

Chaque système sera doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :

- Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini émail cuit couleur blanche;
- Relais, commutateurs et régulateurs montés à l'intérieur du panneau;
- Indicateurs de température, manomètres, représentation graphique de l'installation, lampes témoins, boutons poussoirs montés sur le panneau;
- Porte à charnières, avec serrure à clef;
- Plaquette à bornes communes à l'intérieur du panneau;
- Panneaux montés à proximité de l'équipement auquel ils sont associés, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes;
- Chaque panneau de contrôle sera muni d'une prise de 120 Vca. Duplex.

Panneaux intermédiaires

Chaque site (emplacement regroupant 32 points de raccordement maximal) sera doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :

- Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini en émail cuit couleur blanche;
- Armoire d'une dimension de 915 mm de hauteur, 762 mm de largeur et de 229 mm de profondeur;
- Relais intermédiaire, bloc d'alimentation divers, bornier de raccordement, goulotte, etc., monté à l'intérieur du panneau;
- Portes à charnières, avec serrure à clef;
- Panneaux montés tel que montré au plan, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.

Panneau de réseau :

Pour chaque type de poste de commande ainsi que pour chaque point d'intersection du câble de réseau, l'installation sera dotée d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :

- Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini en émail cuit de couleur blanche.
- Armoire d'une dimension de 508 mm de hauteur, 508 mm de largeur et de 178 mm de profondeur
- Bornier de raccordement, goulotte, etc., montés à l'intérieur du panneau
- Portes à charnières, avec serrure à clef
- Panneaux montés tel que montré au plan, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.

2.10 SYSTÈME DE DÉTECTION DE CO2

Généralités

L'installation doit comporter un système complet de surveillance et de détection de gaz CO2 (gaz carbonique) à l'endroit indiqué sur les plans.

Les sondes de détection de CO2 spécifiée sont : Le modèle « IAQPoint » de marque « Honeywell » et le modèle « SR04 CO2 de Termokon ».

Garantie

La garantie doit s'étendre sur une période de deux (2) années à partir de la date inscrite sur le certificat de mise en marche du système.

Système

Système de détection de gaz comprenant un module d'interprétation de la cellule détectrice.

Une cellule détectrice basée sur la technologie I.R.N.D. sans influence possible de l'humidité, poussières ou autres gaz ambiants.

Un module conçu à partir d'un microprocesseur permettant le fonctionnement général du système.

Une échelle de détection 0-2000 P.P.M. ou 0-2550P.P.M

Deux sorties : 0-10 Vcc et 4-20 mA (linéaires). (modèle IAQPoint)

Un relais unipolaire à deux directions pour le circuit du niveau de détection. (modèle IAQPoint)

Alimentation via 24VAC. Communication via radiotélégramme compatible avec la technologie EnOcean (modèle SR04 CO)

Mise en marche

La mise en marche doit être effectuée par le fabricant. Un rapport détaillé doit accompagner un certificat d'expertise attestant de la qualité de l'installation.

2.11 RELAIS

Relais de type « Triac ». Relais électronique; voltage d'opération selon l'application; contact de sortie Triac de capacité suffisante pour l'application. Le relais sera complet avec plaquette de dissipation de chaleur.

Produit acceptable : SSR380-B4 (courant AC) et SSR380-C4 (courant DC), Regulvar.

Relais de voltage ajustable de 0 à 10 Vcc.

Produit acceptable : RV-001, Regulvar.

Relais électronique 0 à 10 Vcc

Produit acceptable : DR-OAC, Gordos.

2.12 LECTEUR DE L'ENTRÉE ÉLECTRIQUE

Fournir, installer un lecteur de l'ampérage et de la puissance de l'entrée électrique de 600A à 600V trois phases.tel que E50C2 de Veris.

2.13 TRANSMETTEUR DE PRESSION DIFFÉRENTIEL

Fournir et installer un lecteur de pression différentiel sur le réseau de la pompe P-2, P-3 et P-4,

Tel Honeywell PWT-100 c/a l'ensemble de test PWT-BV.

2.14 DÉTECTEUR DE PRODUIT DE COMBUSTON ET DE MÉTHANE.(NE S'APPLIQUE PAS)

Fournir et installer un système de détection des produits de combustion et de fuite de gaz naturel dans le local de la salle mécanique (031). Tel que fabriqué par Honeywell-Vulcain. MQ-ICO installé à 48 pouces du plancher et VA201-MQICH4 installé à 12 pouces du plafond complet avec transfo 24 V, VA 201TA50.

2.13 STATION DE MESURE DE DÉBIT

La station de mesure de débit sera composée de tubes métalliques d'aluminium 6061 anodisé ou de tubes en acier inoxydable, selon l'application. Ils seront adéquatement perforés et construits afin de permettre le raccordement â un transmetteur de débit d'air. Le nombre de perforations devra être de quantité suffisante afin d'obtenir une bonne quantité et qualité de lecture. L'emplacement et la qualité d'installation seront tels que requis par le manufacturier et seront de la responsabilité du présent entrepreneur. La quantité de tubes sera en fonction de la grandeur des conduits d'aération.

L'entrepreneur en contrôles devra s'assurer d'installer le bon nombre de tubes requis selon les recommandations du manufacturier, pour la grandeur de conduit d'aération du présent projet. Chaque tube sera composé de plusieurs sondes capables de lire le débit d'air. La quantité de sondes sera également en fonction de la grandeur du conduit d'aération et devra respecter les recommandations du manufacturier.

La station de mesure de débit devra fonctionner sur le principe de dispersion de chaleur. Chaque capteur devra être composé d'un élément chauffant et d'un élément de référence.

La station de mesure de débit devra posséder les caractéristiques suivantes :

- Précision du système complet : 2% à 3%.
- Répétitivité de 0.25%.
- Sondes Individuelles scellées hermétiquement.
- Précision de chaque sonde : 2%.
- Câble de raccordement avec fiche.
- Échelle de 0 à 5000 PPM.
- Plage de température de fonctionnement de -20F à 160F.
- Pré-calibré en usine sous la norme NIST (fournir te certificat).

Le transmetteur de la sonde devra transmettre la vitesse de l'air sous forme de signal 0-10 Vdc ou 4 à 20 mA et devra posséder un afficheur à cristaux liquides. L'utilisateur pourra choisir par configuration l'affichage de la vitesse de l'air (PPM) ou du débit d'air (P^3PM). L'afficheur pourra également être configuré sous le système métrique.

Le transmetteur devra posséder les caractéristiques suivantes :

- Capacité maximale do 4 points de lecture.
- Posséder un convertisseur A/D de 12 bits.
- Signal de sortie isolé configurable entre 0-10 Vdc et 4 à 20 mA.
- Afficheur à cristaux liquides de 16 caractères.
- Être installé dans un boîtier d'aluminium solide approuvé.
- Posséder des fusibles de protection sur l'alimentation électrique.
- Plage de sortie de 100 à 10 000 PPM-
- Produit acceptable: Sonde de la série HYBRIDE HTA104-Px de EBTRON.

2.14 VALVE MITIGEUSE POUR EAU DOMESTIQUE

Soupape de contrôle à 3 voies normalement fermée A-AB. L'opérateur électrique/électronique de la soupape sera a action rapide (moins de 2 secondes) et modulant 0-10 V. Corps en bronze rouge avec raccord fileté standard américain.

Produit acceptable: MXG461Bxx-xx de Siemens.

2.15 RELAIS D'ÉCLAIRAGE

Produit acceptable: ERDRC-CCR-120/347 de Régulvar.

2.16 INTERRUPTEUR D'ÉCLAIRAGE

.Produit acceptable : PTM265C (simple) ou PTM265DC(double) de Régulvar.

2.17 DETECTEUR DE LUMINOSITE

Chaque capteur de luminosité devra :
Produit acceptable : TAP-17C (pour intérieur) et 43-160 (pour extérieur) de Régulvar.

2.18 DÉBITMÈTRE (EAU)

Débitmètre statique à oscillateur fuidique approuvé selon la norme EN1434 classe 2. Gamme de débit de 0,3 à 420 l/s. Possibilité de montage horizontale ou vertical pour un même appareil. Alimentation en 24vac , 12-24vdc ou batterie optionnelle ayant une autonomie de 11 ans.

Produit acceptable : Superstatic 440 de Sontex.

PARTIE 3 - SYSTÈME DE CONTRÔLE ET DE GESTION D'ÉNERGIE

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Exigences minimales du système

Le système de contrôle informatisé devra rencontrer les spécifications de ce devis dans le but d'assurer la compatibilité avec la quincaillerie et les logiciels futurs. Si un système de contrôle informatisé gère des aspects particuliers de ce devis d'une manière différente, l'entrepreneur en régulation devra en informer l'ingénieur dans les 7 jours précédent la date des soumissions.

Par contre, les points suivants seront considérés comme des exigences absolues et incontournables :

Conformité BACNET

Les interfaces d'opérateur et contrôleurs d'application générale devront être reliés au moyen d'un inter-réseau de communication BACNET. Toutes les communications ayant lieu sur cet inter-réseau devront se conformer au protocole BACNET, Ashrae Standard 135-1995. Le produit doit être « Natif BACNET ».

L'inter-réseau de communication BACNET devra répondre aux normes ISO 8802-3 (Ethernet) pour les interfaces d'opérateur et les contrôleurs d'application générale. Si le contrôleur d'application générale du système suggéré ne répond pas aux exigences de vitesse minimale de liaison de données / couche physique, un routeur de réseau indépendant BACNET ou un contrôleur d'application générale BACNET qui répond à ces exigences devra être fourni afin d'acheminer chaque contrôleur individuel du système au réseau local à haute vitesse.

Mécanisme de communication

Les services de communication ayant lieu sur le réseau de communication BACNET devront assurer un transfert de valeur et d'interface d'opérateur qui soit transparent au niveau de l'architecture de L'inter-réseau :

- La connexion d'une unité d'interface d'opérateur à n'importe quel contrôleur du réseau de communication BACNET devra permettre à l'opérateur d'interfacer avec tous les autres contrôleurs comme si cette interface était directement reliée aux autres contrôleurs. Les opérateurs devront pouvoir visualiser et éditer les données, l'information d'état, les rapports, le logiciel d'exploitation, les programmes personnalisés, etc., de tous les contrôleurs à partir de n'importe quel contrôleur du réseau de communication BACNET.
- Toutes les valeurs de la base de données (objets, variables de logiciel, variables de programme personnalisé) de n'importe quel contrôleur devront pouvoir être lues à partir de n'importe quel autre contrôleur sur le réseau de communication visant le transfert de valeur sur L'inter-réseau ne devrait pas avoir à être effectuée par un opérateur / installateur.

- Tous les objets et toutes les caractéristiques d'objets devront pouvoir être facilement visualisés et partagés, et ce, au niveau de tout le système.

Seulement un niveau d'interface graphique sera installé sur ce projet. Ce niveau d'interface graphique devra être disponible pour tous les postes de travail présents ou futur incluant les portatifs.

Le logiciel graphique devra inclure un client-serveur NET DDE (NETWORK DIRECT DATA EXCHANGE), ainsi que client-serveur OPC (OLE FOR PROCESS CONTROL).

Environnement d'exploitation

Le système de contrôle informatisé du bâtiment consistera en un ou plusieurs panneaux de gestion centralisé(s) autonome(s) de premier niveau (PGC) fonctionnant sans les services d'un opérateur. Les unités seront programmées à partir d'un poste d'opérateur (ordinateur compatible IBM PC) central ou portatif. Le portatif comme le central pourra être branché et débranché sans influencer l'opération des contrôleurs et du système complet.

Le système d'exploitation du système de contrôle informatisé devra être disponible en français.

Possibilités du système

Le central permettra à l'opérateur du système un grand nombre d'interventions sans avoir à se déplacer. Il permettra de produire des analyses d'états, des graphiques, des alarmes, des historiques, du contrôle de charge, de l'abaissement et autres fonctions d'économie d'énergie ou de contrôle. Le PGC sera capable de remplacer les contrôles conventionnels pour les systèmes CVAC tels les contrôleurs analogiques, relais inverseurs, séquenceurs, programmes particuliers et stratégies d'économie d'énergie.

Interface homme/machine

Le poste de commande central ou portatif pourra être branché à n'importe quel PGC et avoir accès à toute la programmation de celui-ci ainsi qu'à toutes les données du réseau d'une façon transparente. Des postes de commande pourront être reliés au réseau de communication très haute vitesse des contrôleurs PGC.

3.2 STRUCTURE DES CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES

Contrôleur d'application générale (CAG)

Conformité BACNET

Chaque contrôleur d'application générale devra être relié réseau BACNET et devra mettre à profit le protocole de liaison de données / couche physique ISO 8802-3 (Ethernet). Chaque contrôleur du bâtiment devra communiquer d'égal à égal directement avec les appareils BACNET par le réseau Ethernet en exploitant les services Read (établir) et Write (exécuter) tel que définit aux clauses 15.5 et 15.8 de Ashrae Standard 135-95. Les PICS de ce produit sont requis.

Le contrôleur du bâtiment devra au moins répondre aux exigences d'un appareil BACNET classe 3.

Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture: entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

Opération autonome

Chaque CAG possèdera un processeur 32 bits Intel 386. Chaque CAG sera muni d'une pile intégrée d'une capacité minimale de 72 heures afin de maintenir l'horloge en temps réel en fonction. La durée de vie de la pile sera de 10 ans minimum.

Chaque CAG possèdera 4 megs de mémoire RAM, expansible à 16 megs en utilisant des modules de mémoire conventionnels.

Chaque CAG utilisera 1 meg de mémoire FLASH afin de soutenir son système d'exploitation. La version du système d'exploitation pourra être changée sans avoir à changer aucun EPROM ou EEPROM.

Ports de communication :

RS232 : Le CAG devra soutenir au minimum 2 ports de communication RS232 à 19200 Bauds pouvant opérer simultanément « multi-usagers ». Chaque port pourra soutenir la composition et la réponse automatique, protocole BACNET.

RS485 : Le CAG devra soutenir un port RS485 BACnet MSTP permettant de communiquer avec des contrôleurs d'application spécifique de sous-réseau à la vitesse 39200 bauds.

Ethernet : Le CAG devra soutenir un port de communication du type Ethernet standard ISO 8802.3 à 10 mega bauds. Les raccords pouvant être du type coax, thin net ou thick net. Ce réseau permettra de communiquer avec d'autre CAG ou avec des ordinateurs PC, protocole BACNET.

Communication en réseau

Chaque CAG sera adressable par DIP SWITCH. Le réseau pourra être du type LAN (Local Area Network) ou du type WAN (Wide Area Network). La quantité de CAG raccordée au réseau pourra être de 1024. Le réseau sera de type Ethernet.

Chaque CAG sera muni de lampe témoin afin d'indiquer l'état de la communication.

Si le CAG ne répond pas aux exigences minimales en matière de vitesse de liaison de données / couche physique, un router de réseau BACNET indépendant qui répond à ces exigences pourra être fourni. Dans cette alternative il devra y avoir un routeur par CAG.

Entrées et Sorties

Les CAG devront être compatibles avec des périphériques standards. Les convertisseurs analogiques devront avoir une résolution minimale de 12 bits pour les entrées et de 10 bits pour les sorties. Toutes les connexions d'entrée et de sortie du contrôleur d'application générale devront être effectuées à l'aide de borniers vissés enfichables qui pourront être défichés afin de permettre un entretien facile et rapide.

Chaque CAG devra supporter un ou plusieurs types de points suivants :

Entrée universelle :

RTD ou platine 100Θ;

RTD ou platine 1000Θ;

Balco 500Θ;

Thermistor 10KΘ;

4-20 MA;

0-5 VCC;

0-10 VCC;

Contact sec.

Chaque entrée sera munie d'une diode électroluminescente dont l'intensité variera avec le signal et sera électriquement protégée contre les connexions court-circuitées.

La sélection du type de signal se fera par le déplacement d'un cavalier. Aucune résistance externe ou interface de quelque sorte ne sera acceptable.

Sortie universelle

0-5 VCC;

0-10 VCC;

4-20 MA;

Tout ou rien.

Chaque sortie sera munie d'une diode électroluminescente. Les sorties analogiques seront munies d'un potentiomètre d'ajustement manuel. Les sorties analogiques seront munies d'un potentiomètre d'ajustement manuel. Les sorties binaires seront munies d'un sélecteur de contournement manuel ainsi que d'un relais solide avec lampe témoin et fusible. Tous les sélecteurs de contournement pourront être surveillés afin d'obtenir une indication dynamique de l'état de l'interrupteur.

Entrée pulsée

Une entrée pulsée à 250 Hz.

Produit spécifié : Contrôleur DSC-1616E de DELTA CONTROLS.

Contrôleur d'application spécifique (CAS)

Général

Les CAS doivent être des contrôleurs numériques « natif BACnet » et doivent être reliés entre-eux. Les CAS doivent être munis d'un microprocesseur programmable au chantier, c'est-à-dire que les séquences de contrôle seront entièrement programmables de la même façon que dans les CAG. Aucun CAS ne devra avoir de séquence préprogrammée. Les contrôleurs numériques dont la programmation est faite chez le manufacturier, et qui ne peut être modifiée, seront refusés. Les CAS devront exécuter leurs fonctions de contrôle et de gestion de l'énergie de façon autonome. Les CAS devront au moins répondre aux exigences d'un appareil BACnet classe 3.

Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture: entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

Les CAS devront être approuvés BTL.

Opération autonome

Chaque CAS exploitera un processeur d'au moins 16 bits pour assurer le traitement des routines globales d'une durée d'exécution de programme de 10 fois à la seconde. Chaque CAS devra être muni d'une mémoire non volatile EEPROM ou FLASH afin de sauvegarder les données de programmation.

Chaque CAS possèdera 128 K de mémoire RAM, 128 K de EEPROM et 32 K de mémoire FLASH.

Communication en réseau

Les CAS devront être reliés entre eux et au CAG par un réseau local dédié de type BACnet MSTP. Chaque contrôleur devra être muni de lampe témoin pour afficher l'état de la communication.

Entrées et Sorties

Les CAS devront utiliser des périphériques standards tels que sondes, transmetteurs, servomoteurs et autres. Les convertisseurs analogiques à numériques et numériques à analogiques devront avoir une résolution minimale de 12 bits pour les entrées et de 8 bits pour les sorties.

Le CAS devra avoir un affichage à cristaux liquides d'au moins 20 caractères permettant l'affichage de tous les points, le changement des points de consigne et des horaires.

Produit spécifié : Contrôleur DAC-1180 et DAC-1180E de DELTA CONTROLS.

Contrôleur d'application terminale sans fil (CAT)

Chaque module devra :

Être de type B-ASC, conforme à la norme 135-2004 d'ANSI/ASHRAE, et communiquer sur un réseau Ethernet 802-3 10 base-T.

Pouvoir intégrer des appareils de contrôle sans fil fonctionnant à une fréquencede 315MHz, pour les appareils EnOcean et 2.4GHz pour les appareils ZigBee, et offrir une configuration complète de ces derniers par l'intermédiaire d'une page web simple, complète et conviviale, accessible à partir du fureteur gratuit Firefox de mozilla.

Être compatible aux communications par radiotélégrammes conformes aux normes EnOcean, permettant ainsi la réception des signaux RF provenant des appareils de contrôle sans fil et être compatible aux communications ZigBee.

Offrir les services BACnet suivant : *CreateObject, DeleteObject, ReadProperty, ReadPropertyMultiple, WriteProperty, IAm, IHave, WhoHas, WhoIs*

Produit spécifié : GW2-CI0-00 de Can2go

3.3 COMMUNICATION ENTRE PANNEAUX

Le système total pourra comprendre jusqu'à 1024 contrôleurs d'application générale (CAG). Les contrôleurs seront reliés entre eux au moyen réseau de type ETHERNET avec une vitesse de communication entre eux de 10 000 000 de bauds. Tous les PGC pourront dialoguer via le réseau de communication, sans l'intervention d'un autre ordinateur ou d'un poste central. Le réseau pourra avoir une longueur totale de 3 500 mètres.

Le réseau de communication entre les contrôleurs de pièce (C.A.T.) doit être Ethernet à une vitesse minimum de 10 mega bauds.

3.4 INTERFACE TACTILE

Interface tactile fonctionnant sur le système Android 3.0 c/a les caractéristiques suivantes :

Port de communication Ethernet 10/100Mbps.
Alimentation 24vac.
Écran de 7po minimum.
Espace de stockage de 2G.
Résolution de 800 x 400
Durée de vie du LCD de 40 000 heures.
Boitier pour installation au mur.

*** L'écran devra être de 10po minimum pour l'interface tactile principal au secrétariat**

3.5 LOGICIEL D'OPÉRATION (IDENTIQUE À CEUX EXISTANTS À LA CSS : PRODUIT UNIQUE)

Généralités

Les CAG et CAS devront inclure des programmes de gestion et de régulation standards fournis par le manufacturier ainsi qu'un langage de programmation similaire au BASIC permettant de faire des boucles de régulation adaptées pour le projet.

Tous les programmes doivent être modifiables par l'opérateur soit à la ligne ou à la pièce. Les changements, additions ou soustractions aux programmes doivent se produire de façon dynamique lorsque ce dernier est en fonction. L'entrepreneur devra laisser deux copies sur disquette 3½" de toute la base de données. Les programmes de gestion et de régulation standards fournis par le manufacturier doivent être en mesure de faire les fonctions minimales suivantes :

Contrôle numérique

Les algorithmes de contrôle doivent être disponibles et résidents à l'intérieur des CAG et CAS afin de permettre des boucles auto-réglables en mode proportionnel et/ou intégral et/ou gain dérivé. D'autres modes tels qu'à incrémentation, flottant et binaire doivent être aussi disponibles afin de s'adapter aux besoins du projet. Les points d'entrée et de sortie ne doivent pas être limités à leur usage de gestion ou de contrôle.

Routines mathématiques

Ces routines devront inclure au minimum les arithmétiques de base, logiques binaires, logiques relationnelles et formules fixes, tels que calculs psychrométriques.

Limitation de la demande

Le programme de limitation de la demande des CAG ou CAS devra pouvoir contrôler la consommation d'énergie du bâtiment à partir de signaux émis par un générateur d'impulsion monté au compteur d'électricité du bâtiment ou par un transducteur de watt ou un transformateur de courant relié au circuit d'alimentation du bâtiment ou via une interface de communication avec un compteur d'électricité exploitant les protocoles BACNET, LonWorks, Modbus ou tout autre protocole de communication.

Le programme de limitation de la demande devra pouvoir prévoir la demande d'énergie et prendre les mesures appropriées afin que la demande n'excède pas la limite établie. Lorsque les évaluations de demande dépassent la limite, des mesures seront prises afin de réduire les charges de façon prédéterminée. Lorsque les évaluations de demande indiquent que la limite ne sera pas excédée, des mesures seront prises afin de rétablir les charges de façon prédéterminée.

Les paramètres de limitation de la demande, la fréquence des calculs, les intervalles de temps et autres variables pertinentes, devront être établis en fonction de la façon dont la compagnie d'électricité calcule les charges de demande.

Le programme devra fournir des prévisions en matière de limitation de la demande et en effectuer la commande.

Fournir les outils nécessaires pour que l'opérateur puisse effectuer les changements suivants en ligne et fournir l'information et les rapports suivants un fois par heure, jour ou mois : consommation d'électricité totale, demande de pointe, date et heure de la demande de pointe, demande pointe journalière.

Horaire

Chaque CAG ou CAS devra pouvoir soutenir au moins 100 objets horaires BACNET et 100 objets agenda BACNET afin d'effectuer la planification d'objets dans le système.

Des horaires spéciaux devront pouvoir être définis pour chaque jour de la semaine et chaque horaire devra pouvoir comporter un maximum de 10 événements.

Quant aux horaires d'exception, l'opérateur devra pouvoir sélectionner n'importe quelle journée ou période de l'année comme horaire d'exception. Une fois qu'un horaire d'exception sera exécuté, il sera abandonné et remplacé par l'horaire normal pour la journée de la semaine en question.

Quant aux horaires de congés, l'opérateur devra pouvoir définir les horaires d'événements spéciaux et de congés. Les dates de ces horaires pourront être placées sur le calendrier des horaires et elles seront ainsi répétées chaque année. L'opérateur devra pouvoir définir les dates de chaque période de congé au moins deux ans à l'avance.

Optimisation

L'optimisation devra inclure le départ et l'arrêt optimal d'éléments basés sur les températures intérieures et extérieures ainsi que les températures d'inoccupation et de remise à jour. L'optimisation des bouilloires et des refroidisseurs devra inclure le réajustement de la température d'alimentation, la limitation de la demande, la modification des points de consigne, le contrôle alternatif et la mise en place d'horaires.

Alarmes

Chaque objet binaire sélectionné devra pouvoir être réglé de façon à déclencher l'alarme en fonction de l'état choisi par l'opérateur. L'opérateur devra pouvoir, automatiquement et manuellement, désactiver l'alarme.

Chaque objet analogique sélectionné devra pouvoir être contrôlé par une alarme comprenant des paramètres des limites d'alarme bas et élevés. L'opérateur devra pouvoir, automatiquement et manuellement, désactiver l'alarme.

Les alarmes devront être acheminées aux postes de travail appropriés et/ou aux imprimantes appropriées en fonction de l'heure et d'autres conditions. Une alarme devra pouvoir déclencher des séquences ou des impressions, être inscrite au journal d'événements, envoyer des messages personnalisés et automatiquement afficher un graphique correspondant à ces éléments.

Capacité du journal d'historique

Chaque CAG ou CAS devra pouvoir consigner et sauvegarder au moins 200 caractéristiques d'objets programmables par l'utilisateur en utilisant l'objet BACNET Trend Log (journal d'histoire BACNET). Des caractéristiques multiples pourront être consignées au journal pour chaque objet avec un minimum de 200 échantillons par caractéristiques d'objet. Tout objet (physique ou calculé) du système devra pouvoir être consigné au journal. Des échantillons d'intervalle de temps devront pouvoir être ajustés à partir du terminal d'opérateur. Le début de l'échantillonnage pourra être déclenché par les objets de planification et de l'agenda BACNET ou par la programmation globale.

L'opérateur devra pouvoir configurer la méthode de consignation en fonction de l'intervalle de temps ou du changement d'état / de valeur.

À partir de leur interface, les opérateurs qui travaillent sur place et ceux qui travaillent à l'extérieur devront pouvoir avoir accès aux journaux au moyen de communications à distance et les données pourront être sauvegardées sur disque dur, en vue de consultation ultérieure, dans des fichiers, sous forme de tableur ou de bases de données.

Réajustement de température

Le CAG ou CAS devront fournir la capacité de réajuster la température d'alimentation d'air ou d'eau basée sur les conditions données, telle que : température de pièce, température extérieure, et charge.

Chaque CAG ou CAS devra avoir la possibilité de réajuster un minimum de 120 boucles de régulation basées sur n'importe quel de ces paramètres.

Contrôle de l'entretien

Le logiciel des CAG ou CAS devra pouvoir totaliser les durées d'exécution d'instruction de tous les objets d'entrées binaires. Si nécessaire, une alarme disposant une durée d'exécution d'instruction élevée devra être sélectionnée par l'opérateur.

Les CAG et CAS devront contrôler l'état de l'équipement et envoyer des messages relativement à l'entretien en fonction de la durée d'exécution d'instruction, des mises en marche et des dates limites d'agenda définis par l'utilisateur.

Interface d'opérateur

Fournir le nombre approprié de postes de travail d'opérateur tel qu'indiqué sur les plans du système. Chacun de ces postes de travail devra permettre à l'opérateur d'avoir accès à toute l'information comprise au sein du système. De plus, ces postes de travail devront tous être reliés au même réseau à haute vitesse auquel sont reliés les contrôleurs du bâtiment. Fournir trois licences d'opération du logiciel d'interface opérateur. Le logiciel d'interface opérateur sera multilingue, français-anglais.

- Conformité BACNET

  L'obtention d'information à partir des postes de travail devra se faire en vertu du protocole BACNET. Toute communication devra répondre aux normes de la liaison de données / couches physique ISO 8802-3 (Ethernet) et avoir lieu directement sur le réseau comme unité d'origine BACNET en exploitant les services Read (établir) et Write (exécuter) tel que définis aux clauses 15.5 et 15.8 du ASHRAE Standard 1135-95.

  L'interface d'opérateur devra satisfaire aux exigences minimales d'un appareil BACNET Classe 4. Consulter la section 22.2, BACNET Functional Groups, du BACNET Standard afin d'obtenir la liste complète des services qui devront être offerts directement afin que chaque groupe fonctionnel réponde aux exigences d'un appareil BACNET Classe 4.

  Types d'objets standard BACNET qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture :

  Entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, journal d'historique, alarme. La capacité minimale du système sera de 10 000 points et de 200 par graphique. Tout graphique d'opération offrira la complète interopérabilité basée sur les protocoles ouverts BACNET, NET DDE et OPC (Ole for Process Control).

Système d'exploitation

Fournir un système d'exploitation multitâche concurrent architecturé autour de Microsoft Windows. Le système d'exploitation devra aussi pouvoir soutenir l'utilisation de logiciels connus tournant sur DOS ou sur Microsoft Office, Lotus 123 et WordPerfect, Windows XP-7 sont des systèmes d'exploitation qui répondent à toutes ces exigences.

Affichage

Tel qu'indiqué sur les plans et les listes, le logiciel du poste de travail d'opérateur devra pouvoir afficher les objets correspondants au présent projet et permettre à l'opérateur d'avoir accès à ces objets.

Le logiciel devra pouvoir afficher tous les postes de travail d'opérateur et tous les contrôleurs sous forme de réseau arborescent et afficher simultanément tous les objets qui se rattachent à un appareil en particulier. Le logiciel devra aussi permettre le regroupement d'objets à afficher simultanément en fonction de la topologie des lieux (bâtiments, étages, etc.) et des pannes au niveau des systèmes mécaniques et électriques (UTA-01, UTA-02, etc., système de chaudières, système de refroidissement, etc.).

Peu importe le type d'affichage, l'opérateur devra pouvoir se servir d'un filtre de données qui lui permettra de regrouper des objets spécifiques de façon logique. Ce filtre de données devra permettre l'inscription de noms d'objets en caractères génériques (par exemple, UTA-01*TEMP) et de types d'objets.

Les divers types d'objets devront pouvoir être distingués grâce à différentes icônes d'objets. En plus d'afficher des listes sommaires de noms d'icônes d'objets sous forme de grands et de petites icônes, le logiciel devra posséder une zone collective d'affichage d'objets qui devra pouvoir être formatée de façon détaillée afin que les diverses caractéristiques telles le nom, la valeur, les unités, le type, etc., soient affichées en même temps. Le logiciel devra aussi permettre la sélection de chaque colonne en cliquant sur l'en-tête de colonne. De plus, il sera possible de « faire glisser » les colonnes latéralement avec dispositif de pointage afin d'en changer l'ordre.

Le logiciel devra permettre à l'opérateur de sélectionner et « d'ouvrir » n'importe quel objet ou, en cliquant à droite, de faire monter un menu déroulant de commandes en fonction du contexte qui peuvent être directement initiées pour l'objet mis en évidence sans toutefois avoir à l'ouvrir. Les opérateurs autorisés devront pouvoir activer les interrupteurs de contournement manuel, identifier les alarmes et changer le réglage d'opérateur à partir de la fenêtre de menus.

Toutes les caractéristiques d'objets devront être présentées lors de l'ouverture d'un objet et regroupées sous différents onglets afin d'être visualisée en ordre logique. Le logiciel devra aussi permettre à l'opérateur de créer, éditer, supprimer, commander et imprimer les caractéristiques de tout objet relié à n'importe quel contrôleur du système.

Symboles graphiques du système

Le logiciel devra pouvoir afficher les symboles graphiques illustrant les systèmes de bâtiments, les plans d'étage, les bâtiments, les aménagements de sites, etc. Les symboles graphiques pourront représenter ces éléments en combinant des fichiers graphiques de format Windows PCX, TIF, BMP, etc., des éléments graphiques prédéfinis ou personnalisés sélectionnés à partir d'une palette de couleurs, du texte, des zones d'affichage mises à jour dynamiquement, des fichiers d'animation et des affichages d'objets spécifiques, tels les agendas et les journaux d'historique ainsi que les fichiers WAV (sonore) et les fichiers Acrobat (PDF).

Les objets dynamiques devront comprendre des valeurs analogiques et binaires, du texte dynamique, du texte statique et des fichiers d'animation. Les symboles graphiques devront pouvoir créer de l'animation en changeant de fichier d'image en fonction de l'état de l'objet.

Les librairies de dessins standardisés Windows tel que :

Boîte d'édition;
Touche d'incrément;
Bouton poussoir;
Boîte à cocher;
Contrôle par tabulation;
Ajustement à glissière;
Boîte multi-choix;
Etc.

Les symboles graphiques devront permettre aux opérateurs autorisés de commander les sorties et de changer le réglage d'opérateur à partir de zones de commande interactives et de zones de valeurs. Tout objet compris dans un symbole graphique donné devra pouvoir être sélectionné et ouvert pour que l'opérateur puisse avoir accès à toute la gamme des caractéristiques des objets.

Les symboles graphiques pourront être personnalisés et modifiés en ligne à l'aide d'un éditeur graphique intégré. L'éditeur graphique devra aussi permettre à l'opérateur de saisir ou de convertir des symboles graphiques de programmes CAO, tels les fichiers de dessins AutoCAD représentant les plans d'étage, les diagrammes d'installation et les diagrammes de câblage provenant de dessins conformes à l'exécution.

L'éditeur graphique devra comprendre une bibliothèque complète des symboles graphiques représentant les appareils de CVAC standard tels refroidisseurs d'eau, les chaudières, les appareils de traitement de l'air, les ventilo-convecteurs et les unités de ventilation. Cette bibliothèque devra aussi comprendre des symboles standards représentant d'autres appareils dont les ventilateurs, les pompes, les valves, la tuyauterie, les registres et les réseaux de gaines. Tous les graphiques et les symboles emmagasinés dans la bibliothèque devront être organisés de façon logique et seront affichés sous forme de palette d'outils pour que l'opérateur puisse facilement s'y référer.

Un graphique ou un symbole sélectionné pourra être déplacé à l'aide du dispositif de pointage et de la technique glisser / déplacer. Inversement, les nouveaux graphiques et symboles pourront être ajoutés à la palette d'outils en faisant glisser l'élément dessiné directement dans la palette.

L'affectation d'objets aux zones d'affichage dynamique devra être effectuée à l'aide du dispositif de pointage et de la technique glisser / déplacer, en faisant « glisser » les objets de n'importe quel contrôleur ou affichage d'objets provenant du système et en les « déplaçant » dans la zone d'affichage interactif / dynamique.

Les logiciels utilisant un dessin de fond dont les éléments de contrôle ne sont pas modifiables en temps réel ne sont pas acceptables.

Les dessins suivants seront présentés :

Légende;
Photos digitalisées du bâtiment;
Vue en plan de chaque étage à partir des plans CAD de l'ingénieur (ventilation, plomberie, protection incendie, chauffage et électricité) avec localisation des sondes et des salles de mécanique, d'indication des températures de pièces et des points de consigne;
Un graphique par système CVAC;
Un graphique par système hydronique.

Configuration du système et gestion

Le logiciel du poste de travail devra permettre à l'opérateur de procéder à la configuration du système. Ainsi, les usagers qui possèdent une protection par mot de passe pourront effectuer des changements et des ajouts au système.

Chaque poste de travail devra pouvoir emmagasiner, sur disque dur, la base de données à jour de chaque CAG et de chaque CAS. Un opérateur du système détenant l'autorisation par mot de passe approprié devra pouvoir enregistrer la banque de données à partir de n'importe quel contrôleur individuel ou à partir de tous les contrôleurs, et ce, au cours d'une seule opération.

L'opérateur devra pouvoir réinitialiser la banque de données d'un contrôleur et télécharger manuellement une banque de données précise à partir de n'importe quel contrôleur du système.

Les horloges en temps réel de tous les CAG et de tous les CAS et les interfaces d'opérateurs devront exploiter les services de synchronisation BACNET. Le système devra aussi pouvoir synchroniser automatiquement toutes les horloges du système à partir de n'importe quelle unité d'opérateur du système, et ce, chaque jour. Si nécessaire, le système devra automatiquement ajuster l'horloge à l'heure avancée et à l'heure normale. Le système devra pouvoir automatiquement contrôler le fonctionnement de toutes les unités du réseau et transmettre un message si un appareil devait se trouver déconnecté et par conséquent, ne pouvait plus effectuer de communication.

Aide en ligne

Offrir un système d'aide en ligne en fonction du contexte visant à aider l'opérateur à faire fonctionner et à éditer le système. L'aide en ligne devra être offerte pour toutes les applications et devra fournir l'information pertinente quant à l'application ou l'objet dont il est question.

Le logiciel aura la capacité de générer la documentation sur les produits installés et le manuel d'opération ainsi que tous les plans de l'ingénieur (mécanique et électricité).

Sécurité

Pour utiliser le logiciel du poste de travail, l'opérateur devra ouvrir chaque session à l'aide de son nom et mot de passe utilisateur. Le niveau de sécurité devra pouvoir être adapté en fonction de chaque opérateur. Le superviseur du système détiendra les niveaux d'autorisation requis afin d'établir des mots de passe et des niveaux de sécurité pour tous les autres opérateurs.

Les mots de passe opérateurs devront être établis afin de permettre ou de restreindre chaque opération dont la création, l'affichage, l'édition, la suppression, la commande et l'impression d'objets, et ce, pour chaque type d'objet.

S'il n'y a pas d'activité au niveau du clavier ou de la souris, la fermeture de session aura automatiquement lieu. Ce délai de fermeture de session automatique sera établi en fonction du mot de passe opérateur.

Le logiciel conservera, sur disque dur, un journal d'activité d'opérateur afin que l'on puisse tenir compte des ouvertures et des fermetures de session, des commandes et des opérations effectuées.

Avertissement de l'alarme

Si une alarme devait être déclenchée, le poste de travail d'opérateur devra fournir des avertissements sonores, visuels et sur papier. La boîte de dialogue de l'alarme devra toujours devenir la première boîte lors de la réception d'une alarme, peu importe l'application d'avant-plan. Les alarmes destinées à la sortie imprimée devront être acheminées à l'imprimante destination.

Tout objet du système devra pouvoir être configuré afin de déclencher ou de désactiver l'alarme. L'opérateur devra pouvoir configurer la catégorie de l'alarme, les paramètres des limites de l'alarme, les différentielles des paramètres des limites de l'alarme, les états, les messages d'alarme et les sorties d'état de chaque alarme comprise dans le système.

Les catégories d'alarme requises sont l'avertissement, l'entretien, l'état critique et la sécurité.

Le texte contenu dans les messages d'alarme devra pouvoir être défini par l'utilisateur, en anglais ou dans toute autre langue indiquée, de façon à ce que l'opérateur puisse identifier la source, l'endroit et la nature de l'alarme sans avoir à compter sur des acronymes ou sur tout autre élément mnémonique.

Les alarmes signalées devront indiquer le nom de l'événement et le nom de l'objet déclencheur, la catégorie de l'alarme ainsi que l'heure et la date de l'alarme. Si un opérateur identifie une alarme et remet le système en état de marche, il aura à fournir un rapport indiquant le nom d'utilisateur, l'heure et la date de l'identification en plus de l'heure et la date de la remise en état de marche du système.

Le poste de travail d'opérateur devra pouvoir conserver un journal dans lequel figureront, en ordre chronologique, toutes les alarmes signalées, tel qu'indiqué au paragraphe précédent.

Horaire

Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher les horaires hebdomadaires rangés en mémoire des CAG et des CAS. Ces horaires de sept jours (hebdomadaires) devront être faciles à lire et illustrés sous forme graphique. Les horaires des journées d'exception comme les congés et les événements spéciaux devront aussi être représentés de la sorte. Des barres horizontales disposées en fonction des mises en marche et des arrêts sur une ligne de base de 24 heures, devront être utilisées afin de représenter, pour chaque journée, les périodes de MARCHE. Ces barres devront être munies de poignées qui permettront à l'opérateur d'étirer et de réduire les périodes de MARCHE-ARRÊT et de glisser au travers des journées afin de reproduire des horaires.

Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher des horaires de journées d'exception rangés en mémoire des CAG et des CAS. Ces calendriers devront être faciles à lire. Les données relatives aux horaires d'exception seront sélectionnées en mettant une date ou une étendue de date en évidence ou encore en précisant un jour de la semaine qui se répète (par exemple, une journée donnée, d'une semaine donnée, chaque mois). L'opérateur devra pouvoir survoler les mois et les dates d'exception, et ce, pour les 24 mois à venir.

Affichage du journal d'historique et rapports

Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher les journaux d'historique comprenant les données relatives aux objets historiques rangés en mémoire des contrôleurs du bâtiment et des contrôleurs du système. De plus, en vue de consultation ultérieure, le poste devra pouvoir conserver les fichiers du journal d'historique sur le disque dur de PC-1, sous forme de tableur ou de base de données.

Le logiciel devra pouvoir illustrer, à l'aide de graphiques dynamiques, les données relatives à l'objet consigné au journal d'historique. Ces graphiques à deux axes (x-y) devront simultanément afficher les valeurs relatives au temps. Les objets affichés seront de différentes couleurs. Une règle verticale sera fournie pour glisser le long de l'axe des abscisses afin d'afficher les valeurs réelles de l'objet affiché au moment où la règle divise l'axe des abscisses en deux parties égales.

Le logiciel devra aussi pouvoir afficher, sous forme de tableau, des données provenant du journal d'historique.

Afin de répondre aux besoins en matière d'énergie, de rendement, d'activité et de transmission d'événements, le logiciel devra permettre à l'opérateur de transmettre les valeurs d'objets et les journaux d'historique, d'activité d'opérateur et d'alarmes sur copie papier ou de les envoyer dans un fichier en fonction des critères de sélection d'opérateur.

Configuration et programmation

Fournir les outils nécessaires à la création, la modification et la mise au point de programmes d'applications personnalisés. L'opérateur devra pouvoir créer, éditer et personnaliser des programmes en ligne en même temps que fonctionnent toutes les autres applications du système. Il ne sera pas acceptable de quitter l'application graphique pour effectuer des changements à la programmation. Le système devra être entièrement exploitable lorsque les programmes personnalisés seront édités, compilés et téléchargés. Le langage de programmation devra comprendre les éléments suivants :

.1 Un environnement éditeur de caractères / programmation plein écran devra être fourni. L'éditeur devra fonctionner avec le curseur et la souris et devra permettre à l'utilisateur d'insérer, ajouter, modifier et supprimer les codes de programmation personnalisée. De plus, l'éditeur devra incorporer des éléments d'édition tels que couper-coller, copier-coller et recherche et remplacement. Les éléments d'édition couper-coller et copier-coller devront être réalisés en utilisant la technique glisser / déplacer à l'aide du dispositif de pointage.

.2 Le langage de programmation devra permettre la création de modules de programmes à fonctionnement indépendant étant reliés au même contrôleur. Chaque module devra pouvoir, de façon indépendante, activer et désactiver les autres modules.

.3 L'environnement édition / programmation devra être doté d'une possibilité de mise au point / simulation, ce qui permettra à l'utilisateur de survoler le programme et d'observer toute valeur ou tout résultat intermédiaire. Le programme de débogage devra aussi afficher des messages d'erreur afin de signaler les erreurs de syntaxe et d'exécution.

.4 Le langage de programmation devra être axé sur l'Anglais et devra permettre la programmation en format libre (pas sous forme de colonnes ou de « texte à trous »), par exemple :

IF TEMPERATURE-123 > 24.5 THEN START COOLING

IF TEMPERATURE-123 > 23.5 THEN STOP COOLING

Le langage devra soutenir les instructions conditionnelles IF/THEN/ELSE/ELSE-IF qui comprennent les valeurs booléennes AND, OR, et NOT et/ou les opérateurs de comparaison EQUAL, LESS THAN, GREATER THAN, NOT EQUAL. Le langage devra aussi soutenir les instructions conditionnelles et les instructions de débit contrôlé FOR ALL et DO EVERY et pouvoir effectuer de la sous-programmation.

.5 Le langage de programmation devra accepter le calcul en virgule flottante comprenant les opérateurs +, -, /, x, racine carrée et puissance x à la y. Les fonctions mathématiques logarithme naturel, logarithme, fonctions trigonométriques (sinus, cosinus, etc.), valeur absolue et valeur maximale et minimale provenant d'une liste de valeurs devront aussi être acceptées.

.6 La programmation devra comprendre des variables prédéfinies représentant l'heure de la journée, le jour de la semaine, le mois de l'année et la date. D'autres variables prédéfinies devront indiquer le temps écoulé en secondes, minutes, heures et journées. Ces variables de temps écoulé devront pouvoir être mises à zéro par le langage afin que les fonctions d'intervalle de temps puissent être arrêtées et mises en marche à l'intérieur d'un programme. Les valeurs de toutes les variables mentionnées devront pouvoir être lues par le langage afin d'être utilisées dans des opérations de comparaison IF/THEN, calculs, etc.

.7 La programmation devra pouvoir lire et, si nécessaire, écrire les valeurs d'objets, de caractéristiques d'objets et de variables locales et les utiliser lors de la programmation d'instructions logiques, de comparaisons et de calculs.

Généralités

.1 Le logiciel du poste d'opérateur central doit opérer à l'aide d'un ordinateur de table de type IBM compatible ou d'un ordinateur portatif. Le logiciel du poste d'opérateur devra être développé dans l'environnement Windows XP-Pro. Il devra être de langue française.

.2 Le logiciel du poste central doit avoir la capacité de créer, modifier, effacer, enregistrer et générer en temps réel l'image ou la photographie des sites, bâtiments, systèmes de CVAC. Le logiciel doit permettre l'animation d'objet tel que ventilateurs, pompes, etc. La capacité minimale du système sera de 10 000 points et de 200 points par graphique.

.3 Les systèmes requérant un logiciel d'un autre manufacturier tel que Symphony ou Intellution pour exécuter ces fonctions ne sont pas acceptables.

.4 Le logiciel du poste central aura la capacité de faire la cartographie du réseau automatiquement et de la dessiner sur l'onglet de gauche. Donc, le logiciel détectera tous les contrôleurs de réseau et de sous-réseau du bâtiment et indiquera leur état.

.5 Le logiciel sera du type « objets-orientés ». Il permettra la visualisation et/ou la modification de tous les objets contenant la programmation et les données d'opération. Chaque élément de dessins fera partie intégrante du système. Les logiciels utilisant un dessin de fond dont les éléments de contrôle ne sont pas modifiables en temps réel ne sont pas acceptables. Chaque élément ou objet d'un dessin sera programmable et pourra être relié à tout autre objet du système.

.6 Le logiciel contiendra les outils de dessins suivants ;

Importation de fichiers PCX, TIF, BMP;

Importation de fichiers sons (wave file) (WAV);

Librairie de commandes standardisées telles que :

Boîte d'édition;
Touche d'incrément;
Bouton poussoir;
Boîte à cocher;
Contrôle pour tabulation;
Ajustement à glissière;
Boîte multi-choix.

.7 Toutes les fonctions du logiciel seront accessibles jà l'aide de la souris. À partir de la barre d'outils ou du menu, l'opérateur pourra ouvrir des fenêtres de style « pop-up » pour afficher et modifier les paramètres des objets des graphiques dynamiques.

.8 L'opérateur doit être capable, uniquement avec la souris de choisir les objets par noms, par types, par unités, par valeurs, etc.

.9 Le logiciel du poste central doit permettre de visionner en temps réel plusieurs vues graphiques afin d'accéder à l'analyse. Par exemple, l'interface permettra d'afficher simultanément la représentation graphique en temps réel d'un système CVAC, le graphique d'historique de n'importe quelles de ses variables et les réseaux associés d'eau refroidie et d'eau chaude. Si le système n'a pas la capacité d'afficher des fenêtres multiples, l'entrepreneur devra fournir au moins deux stations pour chaque poste central demandé.

Conception

Les graphiques seront conçus de façon à permettre à l'opérateur de converger graduellement vers l'équipement à visualiser.

Licence

Le logiciel graphique sera fourni avec deux licences permettant de l'utiliser sur au moins deux ordinateurs en même temps. (Le logiciel doit être identique à ceux existants à la CSDS aucun équivalent ne sera accepté)

PARTIE4 - PROGRAMMATION

4.1 GÉNÉRALITÉS

Programmer le système en conformité avec les dessins de contrôle et les séquences d'opération.

Obtenir les horaires d'opération, les alarmes et autres données spécifiques d'opération auprès du Propriétaire.

Programmer les graphiques en conformité avec les dessins de contrôle et les séquences d'opération.

Obtenir la légende des symboles et des couleurs auprès de l'Ingénieur et du Propriétaire.

Établir une architecture des diagrammes graphiques et la faire approuver par le Propriétaire.

Copier dans le logiciel tous les plans de l'ingénieur (mécanique et électricité).

4.2 DOCUMENTS À REMETTRE

Fournir à la fin des travaux, une copie sur disquette du logiciel programmé dans chaque panneau.

Fournir une copie sur disquette des librairies contenant les diagrammes graphiques programmés.

Fournir la toute documentation nécessaire à la réinsertion des programmes dans le système par le Propriétaire.

Fournir la librairie sur fichiers informatiques de tout l'équipement fourni dans le cadre du projet (fiches techniques des catalogues, dépannage, pièces de rechange,) ainsi que tous les documents exigés dans la section mise en route.

PARTIE 5.0 - SÉQUENCE DE CONTRÔLE

Générale

Redémarrage suite à une panne de courant

Suite à une panne de courant, les systèmes seront redémarrés en séquence (intervalle de 1 minute ajustable au poste opérateur), de façon à limiter l'appel de puissance de l'entrée électrique.

- P1-1 ou P1-2, P2, P3, P4
- Système d'alimentation d'air frais des thermopompes (Regent Eco);
- Thermopompes par groupe de 4;
- Tous les autres systèmes.

Filtres / Pré-filtres

Des manomètres installés dans un boitier sur la conduite de ventilation indiquent la pression différentielle entre l'entrée et la sortie des filtres et des pré-filtres.

Sondes de température de pièce

Toutes les sondes de température de pièce, devront être programmées via l'interface tactile pour une plage d'opération entre 21°C et 25°C.

Humidificateur électrique

Un transmetteur d'humidité de gaine module la capacité de l'humidificateur afin de maintenir le taux d'humidité dans le conduit de retour à son point de consigne, qui sera réajusté en fonction de la température extérieure, selon la courbe suivante :

Température extérieure	% humidité
-12°C	30%
-20°C	25%

Un transmetteur d'humidité d'alimentation d'air, installé en aval du distributeur, assurera un taux d'humidité inférieur à 85% dans la conduite d'alimentation.

Un humidistat haute limite (HLH) arrête l'humidificateur lorsque le taux d'humidité dans la conduite d'alimentation est supérieur à 90 %.

Un interrupteur de pression différentielle (IPD) dans le conduit d'alimentation d'air ne permet pas à l'humidificateur de fonctionner si le ventilateur en amont de celui-ci ne fonctionne pas.

Alarmes

- Haute limite d'humidité (humidité supérieure à 40 %);
- Basse limite d'humidité (humidité inférieure à 20 %);
- Alarme de l'humidificateur.

Système « d'intercom »

- La communication se fera via les interfaces tactiles localisées dans chaque local.
- Un amplificateur ainsi que des haut-parleurs seront reliés aux interfaces afin d'augmenter le volume sonore disponible de ceux-ci.

- Il sera possible pour chaque utilisateur via l'interface tactile de communiquer de façon verbale ou via messagerie texte avec un autre utilisateur ou un groupe d'utilisateur que celui-ci aura programmé. Le plan de l'école sera affiché sur l'interface, il ne suffira qu'à sélectionner un local pour communiquer directement avec l'usager de celui-ci.
- Lorsque non utilisé, l'interface sera en mode veille.
- Sur réception d'un appel vocale, d'un message texte ou par pression tactile l'interface s'active. A l'activation de l'interface, les points suivants seront affichés sur celui-ci:
    - Le plan de l'école ainsi que l'origine de l'appel ou de la messagerie texte sur celui-ci s'il y a lieu
    - La température de pièce (avec possibilité de modifier le point de consigne)
    - Le niveau d'éclairage (avec possibilité de modifier le point de consigne)
    - La consommation en kw du local (avec accès à l'historique quotidienne)
    - La consommation moyenne en kw des autres locaux typiques.
    - Le plan d'évacuation du bâtiment.
    - La météo
    - Un icône pour la messagerie texte.
    - Un icône pour le réglage des paramètres de l'interface (volume, intensité etc.)

Unité de récupération à débit variable : Regent Eco
Ce système fonctionne selon un horaire qui sera déterminé avec le propriétaire.

Système en mode inoccupé

- Le système est à l'arrêt;
- Le système est démarré seulement lorsqu'il y a plus de 25 % de thermopompes sur un même étage qui sont en fonction.

Système en mode occupé

- Les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation d'air sont démarrés;
- Le contrôleur interne contrôle le volet d'inversement du cycle de récupération;

- Le mode économiseur est activé lorsque la température extérieure est entre 5°C et 13°C;
- Le variateur du ventilateur d'alimentation est modulé de façon à maintenir la pression statique d'alimentation à son point de consigne, via la sonde de pression différentielle;
- Le débit d'alimentation d'air neuf variera entre 1400 et 9000 PCM en fonction de la lecture au transmetteur de pression statique. Le débit minimum d'air neuf (1400PCM) devra toujours être maintenu via la station de mesure de débit. Le débit d'air neuf sera augmenté en fonction du nombre de thermopompes en fonction et selon le taux de CO_2 du bâtiment;

- Le volet d'air neuf des thermopompes où il y a une détection de concentration de CO_2 élevée (taux supérieur à 1100 ppm) devra être modulé vers le débit maximum, afin de faire descendre le taux de CO_2. À l'inverse, lorsque le taux de CO_2 sera inférieur à 1100 ppm, alors le volet d'air neuf des thermopompes concernées sera modulé vers le débit minimum. La modulation en fonction du taux de CO_2 devra se faire via une boucle de type « PID ». Pour les thermopompes qui sont à l'arrêt, le volet d'air neuf demeure fermé;

- S'il manque des thermopompes en opération afin de satisfaire le débit minimum, le volet des boîtes des thermopompes des classes peuvent être ouvert pour admettre plus d'air neuf dans le bâtiment, afin de respecter le point de consigne de pression statique et de débit minimum de l'appareil.
- Chaque volet motorisé de chaque gaine d'évacuation est modulé de façon à maintenir son point de consigne qui sera établi en fonction du nombre de thermopompes en fonction;
  - Évacuation du rez-de-chaussée : Débit minimum de 700 pcm ou la somme des débits d'air neuf de chaque thermopompe en opération;
  - Évacuation de l'étage : Débit minimum de 700 pcm ou la somme des débits d'air neuf de chaque thermopompe en opération (aucune évacuation, si aucune thermopompe en fonction);
  - Évacuation du plénum du corridor de l'étage. : Débit minimum de 0 ou égale à la différence entre la somme des débits alimentation du RDC et ceux de L'Étage moins et la somme des débits évacués au RDC avec eux évacués à l'étage.

Note : Le débit total évacué devra correspondre au débit alimenté.

- Le ventilateur d'évacuation est modulé de façon à toujours évacuer le débit équivalent à celui d'alimentation, via les stations de mesure de débit;

Note : Si les points de consigne de débit d'évacuation ne peuvent être maintenus, alors la vitesse du ventilateur d'évacuation est augmentée via le variateur de fréquence;

- Les stations de mesure de CO_2 informent la centrale des taux de CO_2 dans chaque local alimenté en air frais.

Affichage des données

- Le système devra afficher l'énergie consommé en BTU du système, de la façon suivante :

  Alimentation : BTU = 1.08* valeur absolue ((STAE) – (STA)) °F* (SMD) CFM;

  Évacuation : BTU = 1.08* valeur absolue ((STAE) – (STR)) °F* (SMD) CFM.

Alarmes

- État non voulu du ventilateur d'alimentation;
- État non voulu du ventilateur d'évacuation;
- Pression non voulu du compresseur d'air;
- Haute (30°C) limite de température d'alimentation;
- Basse (5°C) limite de température d'alimentation;
- Haut taux de CO2 (>1100 PPM).

Réseau de géothermie

Généralités

- Le système sera autorisé à fonctionner 24h/24, 365 jours par année.sur demande de chauffage à l'une des thermopompes ou sur demande de refroidissement dans les locaux qui sont obligés d'être climatisés via la sonde température ST-3 montée sur la nourrice N-3.. Les pompes P-1-1 et P-1-2 fonctionneront selon un principe d'alternance à toutes les semaines. Si la pompe qui doit fonctionner est en faute, la 2^{e} pompe est démarrée et une alarme est transmise à la centrale;
- La pompe P1-1 ou P1-2 sont mise en marche de sorte à maintenir la température le réseau d'eau glycolée à son point de consigne qui variera entre 27°F (-3°C) et 85°F (2°C), en fonction de la température lue à la sonde ST-3 dans la nourrice de mélange de sorte à optimiser le COP des thermopompes.
- Les moteurs des pompes P-2, P-3 et P-4 sont modulés afin de maintenir la pression minimale de leur réseau respectif selon les lectures aux sondes de pression.

Affichage des données

- Le système devra afficher l'énergie consommé en BTU de chaque réseau, de la façon suivante :

  Réseau de géothermie : BTU = (LDRGE-1) GPM* valeur absolue ((STIRG-1) – (STIAG-1)) °F *477 où

  LDRGE : Débit d'eau dans le réseau de géothermie;

  STIRG-1 : (Température d'entrée des puits géothermiques);

  STIAG-1 : (Température de sortie des puits géothermiques).

Général

- Un lecteur de débit transmet le débit d'eau à la centrale.
- L'état de chacune des pompes est transmis à la centrale.
- Des sondes de température d'immersion installées dans l'alimentation et le retour des réseaux transmettent la température à la centrale.
- Un lecteur de débit sera installé sur l'alimentation en eau d'appoint du réseau afin de transmettre à la centrale une détection de fuite possible dans le réseau.
- L'alarme du réservoir de glycol sera transmit à la centrale.

VA-1 et VA-2 (ventilation salle mécanique et salle des pompes incendie)

Généralités

- Le ventilateur d'alimentation démarre via une sonde de température de pièce, afin de maintenir son point de consigne de 24°C;
- Sur démarrage du ventilateur, les volets motorisés d'air neuf, d'évacuation et de retour sont modulés afin de satisfaire le point de consigne de pièce;
- Une sonde d'alimentation s'assure de ne jamais alimenter de l'air inférieur à 10°C en modulant les volets à cet effet. Si tel est le cas pendant plus de 5 minutes consécutives, le ventilateur est arrêté, les volets sont mis en position normales et une alarme est émise à la centrale;
- Le volet d'air neuf est normalement fermé;

- Le volet d'évacuation est normalement fermé;
- Le volet de retour est normalement ouvert;
- Un transformateur de courant transmettra l'état du ventilateur à la centrale.

Alarmes

- État non-voulu du ventilateur.
- Basse température d'alimentation (température < 8°C).

Contrôle de thermopompe

Toutes les sondes de température de pièce devront être programmées pour une plage d'opération entre 21°C et 25°C.

Période inoccupée

La boîte d'alimentation d'air neuf des thermopompes est fermée. Si la température de pièce d'un local descend sous son point de consigne, la thermopompe est redémarrée en recirculation, les stages de refroidissement et de chauffage sont opérés selon les besoins et le SCR du serpentin modulé. Le point de consigne de toutes les pièces sera abaissé en chauffage de 3°C, et haussé en refroidissement de 5°C. Lorsque les systèmes sont opérationnels, toutes les séquences décrites ci-après sont appliquées, mais avec point de consigne de période occupée.

Période occupée

Détecteurs de mouvement typique pour chaque pièce (lorsque applicable) :

Les détecteurs de mouvement des locaux viennent influencer les points de consigne de pièce, de la façon suivante :

- Sur une détection de présence pendant 5 minutes consécutives, les points de consigne de pièce sont ceux choisis par l'utilisateur;
- Sur une non-détection de présence durant les horaires de mode occupé des systèmes correspondants pendant 10 minutes consécutives, les points de consigne de pièce sont diminués de 1.5°C en chauffage et augmenté de 2.5°C en climatisation par rapport au point de consigne de pièce choisi;
- Sur une détection de présence pendant 10 minutes consécutives en mode inoccupé, le ou les systèmes correspondants sont redémarrés en mode occupé pour 30 minutes minimums et seulement le point de consigne de la pièce correspondante est mis en mode occupé. Le système demeurera en fonction tant qu'il y aura une détection de mouvement et il sera arrêté le cas échéant au prochain cycle de mode inoccupé, sinon lorsqu'il y aura une non-détection de mouvement durant 10 minutes consécutives.

Thermopompe – Type 1 (classes, gymnase, local 109-95,107, 115, 213,217)

- La boîte d'alimentation d'air neuf est modulée afin de maintenir le débit d'air neuf prescrit et selon le taux de CO2 du local concerné..
- Sur une demande de chauffage du contrôleur de pièce, la thermopompe est autorisée à fonctionner en chauffage;

- Sur une demande de refroidissement du contrôleur de pièce, les composantes de chauffage s'arrêtent, et la thermopompe est autorisée à fonctionner en climatisation;
- Les thermopompes peuvent demeurer en mode de refroidissement tant que le système le permet, i.e jusqu'à ce que la température d'alimentation du système d'eau géothermique ne dépasse pas 80°F (27°C). Si tel est le cas, les thermopompes ne sont plus autorisées à climatiser, à l'exception de : celles de la salle informatique, l'administration, la bibliothèque et le local de serveur (elles doivent toujours être autorisées à fonctionner en climatisation). Les autres thermopompes seront autorisées de nouveau seulement lorsque la température du fluide , sera inférieure à 70°F (21°C) pendant 30 minutes consécutives;
- Une sonde de gaine transmettra la température d'alimentation à la centrale.
- Un détecteur de luminosité modulera via le contrôleur CAN2GO l'intensité de l'éclairage afin de maintenir son point de consigne. . Sur non détection de présence pendant 10 minutes via le détecteur sans-fil, l'éclairage s'éteindra.
- Il y aura deux zones d'éclairage dans chacune des classes et une zone pour les bureaux. Chacune des zones pourra être contrôlée via sont interrupteur. De plus il sera possible via l'interface à écran tactile de moduler l'intensité d'éclairage de chacune des zones.
- Le point de consigne de température de pièces pourra être modifié par l'utilisateur via l'interface à écran tactile. Les sondes de température de pièce seront programmées pour une plage d'opération entre 21°C et 25°C.

Thermopompe – Type 2 (casier 114 ,120)

- Même séquence que le type 1, sauf qu'il n'y a pas de boite à volume d'air neuf

:

Thermopompe avec boîte vav , serpentin en terminaison – Type 3 (bureaux)

- Même séquence que le type 1, de plus :
- Sur une demande de chauffage du contrôleur de pièce, la thermopompe est autorisée à fonctionner en chauffage. En 2^{e} stage, le SCR du serpentin de chauffage est modulé. La boîte de dérivation est au minimum;
- Sur une demande de refroidissement du contrôleur de pièce, les composantes de chauffage s'arrêtent, la thermopompe est autorisée à fonctionner en climatisation et la boîte de dérivation module afin de maintenir le point de consigne de pièce;

Thermopompe seul : vestibules d'entrée, escaliers, – Type 4

Sur une demande de chauffage du contrôleur de pièce, la thermopompe est autorisée à fonctionner en chauffage; Ces thermopompes ne peuvent pas fonctionner en mode refroidissement..

Accumulateur thermique (NE S'APPLIQUE PAS)

- La capacité de chargement de l'accumulateur thermique sera programmée dans le contrôleur en fonction de l'espace disponible sur la pointe électrique et en fonction de la température prévu pour la journée à venir (lendemain) selon les prévision météo. En règle générale, la capacité sera de 100% lorsque la température extérieure sera à -20°C et de 0% lorsque la température extérieure sera de 16°C (ajustable)
- Sur une demande de chauffage, le ventilateur de l'accumulateur sera mit en marche afin de maintenir le point de consigne de la sonde de température de pièce sans-fil.

Plinthe électrique ou tuile de plafond électrique radiante

- Sur une demande de chauffage de la sonde de pièce, le relais triac de la plinthe électrique est pulsé via le contrôleur numérique, afin de satisfaire son point de consigne.

Aéroconvecteur et aérotherme

- Sur une demande de chauffage de la sonde de pièce, l'aéroconvecteur est démarré via le contrôleur numérique, afin de satisfaire son point de consigne.

Urinoir

- 2 minutes (ajustable) après une première détection de présence la valve d'alimentation d'eau des urinoirs ouvrira pendant 3 minutes (ajustable). La valve ouvrira également pour un temps ajustable après un délai de 8 heures sans détection de présence.

Hotte de cuisine

- La présente section autorise le fonctionnement selon un horaire pré-programmé
- La présente section peut commander les arrêts-départs à distance
- Le contrôleur reçoit la preuve de marche du contrôleur de vitesse fourni avec le système intelligent de la hotte. Le contrôleur reçoit le signal 0-10 volts du contrôleur de vitesse du moteur de la hotte

Réseau d'eau chaude domestique

Généralité

- Les chauffe-eaux seront autorisés à fonctionner en fonction de la puissance permise à l'entrée électrique (voir séquence délestage). Toutefois, si la température d'alimentation descend sous 115°F (46°C), ils sont autorisés à fonctionner.
- La pompe du réseau d'eau chaude domestique fonctionne selon un horaire établi par la CSS
- **Le contrôleur module la soupape à 3 voies pour maintenir l'alimentation d'eau domestique à 140* F.**
- Le contrôleur module la soupape à 3 voies du réseau d'eau chaude domestique des douches afin de maintenir la température d'alimentation des douches à 105*F.

Réseau d'eau froide domestique

- Un compteur d'eau électronique installé sur l'entrée d'eau commune des 2 écoles transmettra l'information à la centrale..

- Un compteur d'eau électronique de ¾ de pouce installé en parallèle sur l'entrée d'eau de l'école Aubier existante transmettra l'information sur la consommation d'eau en période inoccupée et fermera la soupape motorisée installée en série avec ce compteur d'eau

  Transmettre l'alarme:

- Un compteur d'eau électronique de ¾ de pouce installé en parallèle sur l'entrée d'eau de la nouvelle école transmettra l'information sur la consommation d'eau en période inoccupée et fermera la soupape motorisée installée en série avec ce compteur d'eau

  Transmettre l'alarme

- Le contrôleur commande la fermeture et l'ouverture des soupapes motorisées des écoles selon les périodes occupée et inoccupées.
- En période occupée les soupapes motorisées principales sont ouvertes alors qu'en période inoccupée elles sont fermées. Vice-versa pour les soupapes motorisées de ¾ de pouce.

Éclairage extérieur

- L'éclairage extérieur est autorisé à allumer selon le niveau de luminosité lu par les sondes extérieures et selon les détecteurs de présence.

Prise extérieure

- Les prises de courant extérieures ainsi que les prises de courant pour chauffe bloc-moteur seront activées selon un horaire déterminé par le client.

Délestage de charge sur Hydro-Québec

Généralités

- Le système central devra s'assurer de ne pas dépasser la pointe de la demande électrique (qui sera établie au cours de la 1er année d'opération du bâtiment ou qui sera validée auprès du propriétaire). L'entrepreneur en contrôles devra programmer un historique afin de garder en mémoire les charges de l'année antérieure. Cette valeur deviendra une référence qui pourra par la suite être utilisée par une boucle PID;
- Le programme de délestage de charge devra faire la moyenne des lectures de la consommation d'électricité, interpréter et traiter les données comme Hydro-Québec, afin d'avoir une consommation la plus près possible de la valeur comptabilisée mensuellement par Hydro-Québec. Le programme de délestage devra gérer les charges électriques en tenant compte de la pointe maximale du bâtiment et de la moyenne calculée en temps réel. Les charges de l'entrée d'électricité seront délestées selon la séquence suivante :
  - Les accumulateurs électriques sont gérés en fonction de la demande électrique du bâtiment et sont toujours autorisés à accumuler de l'énergie au maximum de leur capacité permise, en fonction de la température extérieure et de la puissance permise à l'entrée électrique;

Charge du bâtiment	Autorisation de marche des plinthes électriques, des serpentins de chauffage électrique, des aérothermes, des aéroconvecteurs, des chauffe-eau et des humidificateurs.
95%	100%
96% et +	Les équipements de chauffage électrique seront par la suite gérés de façon à ne pas permettre une température de pièce plus basse que 1°C par rapport au point de consigne actif.

- Les chauffe-eaux sont autorisés à fonctionner en fonction de la puissance permise à l'entrée électrique, sans dépasser la pointe de consommation souscrite;
- L'humidificateur est modulé en fonction de la puissance permise de l'entrée électrique, sans dépasser la pointe de consommation souscrite.

Réservoir de propylène glycol

Une sonde d'immersion transmettra le niveau du propylène glycol du réservoir.de maintien de pression du réseau de propylène glycol.
L'état de la pompe du maintien de pression
Alarme de bas niveau

Système d'alarme-intrusion

Enregistrer et transmettre les alarmes.
Enregistrer et transmettre les ouvertures et fermetures**.**

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

.1 ANSI B16.5-[1981], Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and other Special Alloys.
.2 ANSI B16.18-[1984], Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
.3 ANSI B16.20-[1973], Ring-Joint Gaskets and Grooves for Steel Pipe Flanges.
.4 ANSI B16.21-[1978], Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
.5 ANSI B16.22-[1980], Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
.6 ANSI B18.2.1-[1981], Square and Hex Bolts and Screws.
.7 ASTM A47M-[84], Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
.8 ASTM A53-[87b], Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
.9 ASTM A120-[84], Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated (Galvanized) Welded and Seamless, for Ordinary Uses.
.10 ASTM B32-[87], Specification for Solder Metal.
.11 ASTM B75M-[86], Specification for Seamless Copper Tube [Metric].
.12 CAN/CGA B149.1-[M86], Code d'installation du gaz naturel.
.13 CAN/CGA B149.2-[M86], Code d'installation du propane.
.14 CSA W47.1-[1983], Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

1.2 Fiches d'entretien

.1 Fournir les instructions nécessaires à l'entretien et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyauterie

.1 Tuyaux en acier: conformes aux normes ASTM A120 ASTM A53, série 40, sans soudure et ayant les caractéristiques suivantes:
  .1 De diamètre DN 1/2 à 2: extrémités à visser;
  .2 De diamètre DN 2 1/2 et plus: extrémités lisses.

.2 Tubes en cuivre: conformes à la norme ASTM B75M.

2.2 Joints

.1 Raccords à visser: pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.
.2 Raccords à souder: conformes à la norme CSA W47.1.
.3 Garnitures de brides: conformes à la norme ANSI B16.21 ou ANSI B16.20.
.4 Raccords pour brasage tendre: selon la norme ASTM B32, étain et antimoine à 95:5.

2.3 Raccords

.1 Raccords en acier à visser, à brides ou à souder.
  .1 Raccords en fonte malléable: à visser, avec bourrelet, classe 150.
  .2 Brides et raccords à brides pour tuyauterie en acier: conformes à la norme ANSI B16.5.
  .3 Raccords en acier: à souder bout à bout.
  .4 Raccords-unions: en fonte malléable, à siège rectifié, bronze-fer, conformes à la norme ASTM A47M.

.5 Boulons et écrous: conformes à la norme ANSI B18.2.1.
.6 Mamelons: série 40, conformes à la norme ASTM A53.

.2 Raccords en cuivre à visser, à brides ou pour brasage tendre.
.1 Raccords en cuivre coulé: conformes à la norme ANSI B16.18.
.2 Raccords en cuivre forgé: conformes à la norme ANSI B16.22.

2.4 Robinets

.1 Robinets à bille DN 2" et moins: classe 150, 600 PSI (WOG), corp en laiton, plein débit, siège en téflon, garniture avec double joint torique ou teflon. Bille solide en bronze chromé selon la norme 3.16 CGA/CSA, à visser : Kitz 58, Red-White 5044A.

.2 DN 2 ½ " et plus: classe 150, corp en acier carbone A216WCB, bille et tige en acier inoxydable, siège et garniture en RPTFE, selon la norme 3.16 CGA/CSA, à brides : Kitz 150SCTBZM-N.

2.5 Réducteur de pression

.1 Réducteur de pression selon les pressions indiquées aux plans

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Tuyauterie

.1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences des codes provinciaux ou locaux pertinents.

.2 Installer la tuyauterie conformément aux normes CAN1-B149.1, CAN1-B149.2.

.3 Utiliser des raccords conformes aux normes de l'ANSI pour assembler la tuyauterie.

.4 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'équipement conformément aux instructions du fabricant.

.5 Installer la tuyauterie en l'inclinant vers les points bas, dans le sens de l'écoulement du fluide.

.6 Installer des points de purge:
.1 À tous les points bas du réseau;
.2 À tous les points de raccordement de la tuyauterie à l'équipement.

.7 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, orientés de façon à assurer la libre évacuation du fluide

3.1. Tuyauterie (Suite)

.8 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès et l'entretien.

.10 Ebarber les extrémités des tuyaux, les détartrer puis les nettoyer, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

.11 Installer la tuyauterie de manière que l'enlèvement de l'équipement nécessite le moins de démontage possible.

.12 Installer les régulateurs de pression.

3.2 Robinetterie

.1 Sauf indication contraire de l'Ingénieur, installer les robinets, vannes et clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.

.2 Installer des robinets à tous les branchements, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.

3.3 Essais

.1 Faire l'essai du réseau conformément aux normes CAN1-B149.1, CAN1-B149.2.

3.4 Purge

.1 Une fois les essais sous pression terminés, faire une purge conformément aux normes CAN1-B149.1, CAN1-B149.2.

3.5 Travaux

.1 Sans s'y limiter les travaux sont :
Démanteler une partie du réseau pour être capable de déplacer l'entrée de gaz.
Déplacer l'entrée de gaz en coordination avec Gaz Métro
Faire à nouveau le réseau entre la nouvelle entrée de gaz et le réseau existant. La tuyauterie doit être du même diamètre que l'existant.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American Society of Mechanical Engineers ASME
- .1 ANSI/ASME- 98, Boiler and Pressure Vessels Code BPVC.

.2 American Society for Testing and Materials ASTM
- .1 ASTM A47/A47M- 99 , Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- .2 ASTM A278M- 93 , Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 345°C Metric .
- .3 ASTM A516/A516M- 96 e1 , Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
- .4 ASTM A536- 84 1999 e1, Specification for Ductile Iron Castings.
- .5 ASTM B62- 93 , Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

.3 Association canadienne de normalisation CSA
- .1 CSA B51- 1997 ,Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

1.3 FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les fiches techniques requises .

.2 Les fiches techniques doivent préciser les caractéristiques des éléments ci-après, soit : les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs ,les appareils de robinetterie, les filtres

1.4 DESSINS D'ATELIER

.1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément aux prescriptions.

2 Produits

2.1 VASES D'EXPANSION

.1 Vases d'expansion: voir plans et exécution.

2.2 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

.1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard: corps en laiton et raccord DN 1/8 , conçus pour une pression de service nominale de 310 620 690 kPa.

.2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel: corps en fonte et raccord DN 1/2, conçus pour une pression de service nominale de 860 kPa.

.3 Flotteur: en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 °C.

2.3 SÉPARATEURS D'AIR MONTÉS SUR CHAUDIÈRE

.1 Séparateurs d'air munis d'un tube plongeur.

.2 Pression de service: 860 kPa.

2.4 ANNULÉ

2.5 SÉPARATEURS D'AIR MONTÉS SUR CANALISATION

.1 Pression de service: 860 kPa.

.2 Diamètre: 3 pouces, tel le modèle 448 d'Amtrol complet avec éliminateur d'air automatique série QC D'Amtrol muni d'une soupape d'isolement.

2.6 ÉCHANGEUR À PLAQUES (VOIR PLANS)

2.7 BLOCS RÉDUCTEUR, SOUPAPE DE SURETÉ BASSE PRESSION ET ANTIREFOULEMENT

.1 Réglage de la pression: de 55 à 172 kPa pour le réducteur de pression et 206 kPa pour la soupape de sûreté.

.2 Clapet de retenue double conforme à la norme CAN-B64.6/B64.7-M86.

2.8 FILTRES DE TUYAUTERIE

.1 Filtres de diamètre DN 1/2 à DN 2: corps incliné en Y, en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à visser . Produit : Mueller 351M ou équivalent.

.2 Filtres de diamètre DN 2 1/2 à DN 12: corps en acier moulé selon la norme ASTM A278M, classe 30, corps en fonte selon la norme ASTM A278M, classe 30, avec raccords à brides. Produit : Mueller 758 ou équivalent.

.3 Filtres de diamètre DN 2 à DN 12: de type T, corps en fonte ductile selon la norme ASTM A536 corps en fonte malléable selon la norme ASTM A47M, à embouts rainurés. Produit : Mueller 42 TGQ ou équivalent

.4 Raccord de purge: DN 1

.5 Tamis: en acier inoxydable , avec perforations de 1.19 mm.

.6 Pression de service: 860 kPa.

2.9 CRÉPINES D'ASPIRATION

.1 Corps: en fonte avec raccords à brides à visser

.2 Tamis: incorporé, à mailles de 1.19 mm, jetable, à faible perte de charge; raccord de purge de diamètre DN 1.

.3 Piège à particules à aimant permanent.

.4 Aubes de redressement pleine longueur.

.5 Prises pour manomètres.

.6 Pied-support réglable.Tamis: incorporé, à mailles de 1.19 mm, jetable, à faible perte de charge; raccord de purge de diamètre DN 1. Produit : Mueller 1011 ou équivalent

2.10 RÉSERVOIR DE MAINTIEN DE PRESSION RGL

.1 RGL-1 : réservoir de maintien de pression à 35 psi du réseau de propylène glycol à 25% du réseau de géothermie tel AXIOM SF-100

2.11 ÉCHANGEUR À PLAQUES (N/A)

.

2.12 RÉSERVOIR D'EXPANSION

.1 REXP-1 : Réservoir d'expansion du réseau de propylène tel SX-110 V d'AMTROL. Cinq réservoirs SX-110V en parallèle sont requis.

3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITES

.1 Installer les accessoires selon les indications et selon les recommandations du fabricant.

.2 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

.3 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.

.4 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.

.5 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse du matériel en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

3.2 FILTRES

.1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.

.2 Laisser l'espace libre nécessaire à l'enlèvement du panier.

.3 Installer un filtre en amont de chaque pompe. Le filtre est intégré au guide d'aspiration.

.4 Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique de diamètre supérieur à DN 1 ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.3 PURGEURS D'AIR

.1 Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.

.2 Installer un robinet-vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques.

.3 Pour chaque réseau de propylène glycol , installer des purges manuelles en plus des purgeurs automatiques

3.4 VASES D'EXPANSION : REXP

.1 Régler la pression des vases d'expansion selon les critères de calcul fourni par l'ingénieur.

.2 Installer un robinet à cache-réglage sur la canalisation d'admission à chaque vase d'expansion et sur l'ensemble des réservoirs raccordés en parallèle.

.3 Régler la pression de chaque réservoir à la même pression selon les informations de l'ingénieur. (35 psig)

.4 Afin de valider les pressions l'entrepreneur doit fournir à l'ingénieur les quantités de liquide utilisées lors du remplissage de chaque réseau.

.5 Raccorder en parallèle les réservoirs du même réseau.

.6 Installer à chaque réservoir un robinet de purge avec bouchon fileté pour raccorder un boyau d'arrosage.

.7 Fixer les réservoirs en respectant les normes parasismiques sur une base de propreté..

3.5 SOUPAPES DE SURETÉ

.1 Acheminer le tuyau de décharge des soupapes jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

.2 Acheminer le tuyau de décharge des soupapes des réseaux d'eau glycolée au réservoir de maintien de pression des réseaux respectifs.

3.6 CRÉPINES D'ASPIRATION

.1 Installer une crépine d'aspiration sur la canalisation d'aspiration des pompes.

.2 Le guide d'aspiration spécifié avec les pompes remplace la crépine.

.3 Nettoyer les filtres intégrés aux guides d'aspiration

3.7 COMPATIBILITÉ

.1 Tous les raccordements entre les accessoires et la tuyauterie doivent être compatible entre eux.

3.8 RÉSERVOIR DE MAINTIEN DE PRESSION PROPYLÈNE GLYCOL : RGL

1. Fournir, installer et raccorder un réservoir de maintien de pression à chaque réseau de propylène glycol. Raccorder les soupapes de sureté de chaque réseau à son réservoir.

2. Ajuster à la pression spécifiée du réseau.

3. Mettre en marche selon les recommandations du manufacturier.

4. Fixer les réservoirs en respectant les normes parasismiques sur une base de propreté.

3.9 PURGEUR D'AIR MONTÉ SUR CANALISATION

.1 Fournir, installer et raccorder un purgeur d'air sur la canalisation du réseau des pompes P-1-1 et P-1-2. Raccorder le trop plein au réservoir RGL-1

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

.1 ASTM A53- 90b , Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.

.2 ASTM A105/A105M- 91 , Forgings, Carbon Steel, for Piping Components.

.3 ASTM A106- 91 , Seamless, Carbon Steel Pipe for High Temperature Service.

.4 ASTM A108- 90a , Steel Bars, Carbon, Cold-Finished, Standard Quality.

.5 ASTM A181/A181M- 90 , Forgings, Carbon Steel, for General-Purpose Piping.

.6 ASTM A193/A193M- 91a , Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High Temperature Service.

.7 ASTM A194/A194M- 91 , Carbon and Alloy Steel Nuts for High-Pressure and High Temperature Service.

.8 ASTM A216/A216M- 89 , Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding for High Temperature Service.

.9 ASTM A234/A234M- 91c , Piping Fittings of Wrought Carbon and Alloy Steel for Moderate and Elevated Temperatures.

.10 ASTM A278M- 85(1991) , Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures Up To 345°C.

.11 ASTM A307- 91 , Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile.

.12 ANSI/ASME B1.20.1- 1983 , Pipe Threads, General Purpose.

.13 ANSI/ASME B31.1- 1989 , Power Piping.

.14 ANSI/MSS SP-58- 1983 , Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

.15 CAN/CGSB-14.5- M88 , Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions.

.2 Les dessins d'atelier doivent faire référence aux documents contractuels.

.3 Les dessins d'atelier doivent, dans le cas des éléments mentionnés ci-après, comprendre des vues en plan, en élévation et en coupe , et/ou un tracé en perspective isométrique de la tuyauterie et/ou des détails de construction des éléments (lorsque les données nécessaires ne sont pas indiquées de façon précise ailleurs) .

- .1 Tronçons préfabriqués (avec points de raccordement sur place).
- .2 Piquages.
- .3 Raccordements de matériel.
- .4 Regards.

.5 Supports/suspensions de tuyauterie.
.6 Compensateurs Lyres de dilatation, ancrages et guides.
.7 Réservoirs de vaporisation par détente.
.8 Lyres de dilatation.
.9 Ventilations, évacuations.
.10 Données servant au repérage de la tuyauterie.

.5 Echelle à utiliser dans le cas des plans, des élévations et des coupes:
.1 de l'ordre d'au moins 1:50 ;
.2 représentation bifilaire pour la tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2 .

.6 Dans le cas de réseaux comportant des lyres de dilatation, les dessins d'atelier doivent indiquer les calculs basés sur une température se situant entre -18 °C et la température d'exploitation du réseau majorée de 25 %. Faire approuver les dessins d'atelier par l'Ingénieur avant de commander les éléments.

.7 Compensateurs de dilatation: indiquer toutes les données techniques pertinentes.

1.3 SOUDAGE

.1 Se reporter à la section 23 05 17 soudage

1.4 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE

.1 Assumer la responsabilité de la livraison, du transport, du déchargement et de l'entreposage du matériel et des matériaux.

.2 Manutentionner et entreposer le matériel et les matériaux de manière à éviter tout dommage.

1.5 OUTILS SPECIAUX D'ENTRETIEN

.1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et du matériel connexe.

.2 Ces outils comprennent ce qui suit:
.1 pistolet graisseur pour compensateurs de dilatation

2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

.1 Les appareils de robinetterie doivent pouvoir être regarnis sous pression normale de service, lorsqu'ils sont en position entièrement ouverte.

2.2 TUYAUTERIE D'EAU À BASSE TEMPÉRATURE (MAXIMUM 120 °C) ET D'EAU RÉFRIGÉRÉE 40*F ET D'EAU DE GÉOTHERMIE (25*F À 80*F)

.1 Tuyaux
- .1 Selon la norme ASTM A53, grade B.
- .2 Tuyaux de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: série 40, sans soudure ou soudés par résistance électrique, extrémités lisses ou à visser.
- .3 Tuyaux de diamètre DN 2 à DN 10: série 40, sans soudure ou soudés par résistance électrique, extrémités biseautées.
- .4 Tuyaux de diamètre DN 12 et plus : série 40, sans soudure ou soudés par résistance électrique.

.2 Raccords
- .1 Raccords de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: classe 150, catégorie, en acier forgé, embouts à visser à emboîtement et à souder , selon la norme ASTM A181.
- .2 Raccords de diamètre DN 2 à DN 12 et plus : série 40, en acier forgé, embouts biseautés, selon la norme ASTM A234, grade WPB.

.3 Accouplements, bouchons mâles et bouchons femelles
- .1 Eléments de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: classe 150, catégorie, embouts à visser à emboîtement et à souder , selon la norme ASTM A181, classe 70.

.4 Mamelons pour évacuations, ventilations et manomètres
- .1 Mamelons de diamètre DN 1/2 à DN 3/4: série 160, à visser, selon la norme ASTM A53, grade A.

.5 Mamelons double mâle pour évacuations, ventilations et manomètres
- .1 Mamelons de diamètre DN 1/2 à DN 3/4: série 160, à visser, selon la norme ASTM A53, grade A.

.6 Autres types de mamelons
- .1 Mamelons de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: série 40, à visser, selon la norme ASTM A53, grade A.

.7 Raccords-unions
- .1 Raccords-unions de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: classe 150, catégorie 20 MPa, embouts à visser à emboîtement et à souder , en acier forgé, à portée rectifiée acier/acier, selon la norme ASTM A181, classe 70.

.8 Bossages et manchons de raccordement
- .1 Bossages et manchons pour raccordements entre des canalisations principales et des canalisations de dérivation de diamètre ne dépassant pas respectivement DN 2 et DN 1 1/2: série 80, à visser, selon la norme ASTM A181, classe 70.
- .2 Bossages et manchons pour tout autre type de raccordement: série 40, à souder, selon la norme ASTM A181, classe 70.

.9 Brides
- .1 Brides de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: classe 150, catégorie 1 MPa, à face de joint plane, à visser, selon la norme ASTM A181, classe 70.
- .2 Brides de diamètre DN 2 à DN 12 et plus : classe 150, catégorie 1 MPa, à face de joint plane, à emmancher et à souder ou à collerette à souder , alésées au diamètre du tuyau correspondant, selon la norme ASTM A181, classe 70.

.10 ANNULÉE

.11 Boulons et écrous
.1 Goujons en acier au carbone, et écrous hexagonaux de qualité demi-fine, selon la norme ASTM A307, Grade B.

.12 Garnitures d'étanchéité
.1 Garnitures en amiante comprimé, de 1.6 mm d'épaisseur, pour éléments à face de joint plane, convenant à la température et à la pression nominales du réseau.
.1 Produits acceptables: .

.13 Robinets-vannes
.1 Robinets de diamètre DN 1/2 à DN 1 1/2: classe 125, catégorie 1.4 MPa, type EHG, corps en bronze, obturateur monobloc à coin, tige montante, embouts à visser.
.1 Produits acceptables: .
.2 Robinets de diamètre DN 2 et plus: classe 125, catégorie 1.4 MPa, type EHG, corps en fonte, pièces internes en bronze, embouts à brides à face de joint plane, tige montante à vis extérieure et arcade, presse-garniture bi-bloc du type antigrippage.
.1 Produits acceptables: .

.14 Robinets à soupape
.1 Robinets de diamètre DN 1/2 à DN 3 : classe 150, catégorie 1.4 MPa, type EHG, corps en bronze, chapeau-union, obturateur conique et siège en acier inoxydable trempé, remplaçables, embouts à visser.
.1 Produits acceptables: .
.2 Robinets de diamètre DN 2 à DN 10: classe 125, catégorie 2.27 MPa, type EHG, corps en fonte, pièces internes en bronze, obturateur et siège remplaçables, embouts à brides à face de joint plane.
.1 Produits acceptables: .

.15 Robinets montés sur les dérivations des appareils de robinetterie de diamètre égal ou supérieur à DN 8
.1 Robinets-vannes Robinets à soupape de diamètre DN 2 , aux caractéristiques conformes à celles décrites précédemment.

.16 Vannes à papillon de diamètre DN 2 à DN 24 et plus
.1 Généralités: classe 150, catégorie 1965 kPa, à fermeture étanche dans les deux sens, pouvant supporter une pression de 1200 kPa lorsque la tuyauterie en aval est enlevée, pour montage entre brides ANSI 150.
.2 Corps: en fonte grise, à embouts à brides en fonte ductile, du type à oreilles taraudées , à col allongé aux fins de calorifugeage.
.3 Tige: bi-bloc, en acier inoxydable, rendue étanche au fluide de service sans l'aide d'un presse-garniture.
.4 Obturateur: en bronze , fixé à la tige par un moyen non susceptible d'affaiblir cette dernière, ce qui exclut le boulonnage, le clavetage et autre moyen du même genre.
.5 Siège: en élastomère avec élément de renfort, remplaçable sur place.
.6 Dispositif de manoeuvre: interchangeable sur place, dans des conditions normales de fonctionnement (température et pression).
.1 Vannes de diamètre égal ou inférieur à DN 8: volant avec engrenage.
.7 Produits acceptables: .

.17 Robinets d'évacuation
.1 Robinets-vannes, de diamètre DN 3/4 à DN 1 1/4, aux caractéristiques conformes à celles décrites précédemment.

.18 Purgeurs d'air manuels
.1 Robinets à soupape, de diamètre DN 1/4, aux caractéristiques conformes à celles décrites précédemment.

2.3 TUYAUTERIE D'EAU A HAUTE TEMPÉRATURE (MAXIMUM 160 °C) (NON APPLICABLE)

2.4 TUYAUTERIE D'EAU A HAUTE TEMPÉRATURE (MAXIMUM 215 °C) (NON APPLICABLE)

2.5 TUYAUTERIE DE VAPEUR ET DE CONDENSATS - RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS DANS UNE BACHE VENTILÉE (NON APPLICABLE)

2.6 ANCRAGES, GUIDES ET GLISSIÈRES

.1 Ancrages
.1 Selon les indications.
.2 Béton: selon les prescriptions- Béton coulé en place.
.3 Armatures: selon les prescriptions- Armatures pour béton .

.2 Guides
.1 Fournis et installés selon les indications.
.2 Convenant à l'épaisseur du calorifuge utilisé sur la tuyauterie.
.3 Permettant de conserver l'intégrité du pare-vapeur et du chemisage de la tuyauterie.

.3 Glissières
.1 Utilisées dans les cas où il faut tenir compte des mouvements longitudinaux et latéraux de la tuyauterie, selon les indications, constituées d'une base en acier au carbone avec coussinet en téflon et d'une plaque de glissement en acier inoxydable de nuance 304 et de 1 mm d'épaisseur recouvrant toute la surface de la sellette support et soudée par point le long de cette dernière.
.1 Produits acceptables: .
.2 Un lubrifiant approuvé, à base de graphite et de silicone, doit être fourni pour protéger les portées métal/métal, selon les recommandations du fabricant.

2.7 LYRES DE DILATATION

.1 Des lyres de dilatation confectionnées avec des tuyaux et des raccords utilisés pour la tuyauterie de distribution doivent être fournies et installées selon les indications.

2.8 SUPPORTS, SUSPENSIONS ET DOUILLES D'ANCRAGE

.1 Selon les prescriptions de la section - Supports et suspensions pour tuyauteries et des exigences parasismiques.

.2 Les éléments doivent être fournis et installés selon les détails indiqués. Les éléments et les ensembles d'éléments doivent être conformes à la norme MSS SP-58.

.3 Autant que possible, utiliser des éléments et des ensembles d'éléments de modèle courant et provenant d'un même fabricant.

.4 Faire approuver les dessins d'atelier avant de commander les éléments.

.5 Il est interdit d'utiliser des douilles d'ancrage du type à percussion.

.6 Il est interdit de poser les fixations au pistolet.

2.9 THERMOMÈTRES

.1 Voir Section 23 05 21

2.10 MANOMÈTRES

.1 Voir Section 23 05 21

3 Exécution

3.1 ASSEMBLAGE DE LA TUYAUTERIE

.1 Codes/Normes
- .1 Exécuter les travaux selon la norme ANSI/ASME B31.1.

.2 Joints
- .1 Aux endroits où ils sont accessibles, par exemple dans les regards, réaliser des joints vissés, des joints à brides ou des joints soudés, selon les prescriptions relatives aux tuyaux.
- .2 Ailleurs, réaliser des joints soudés, sauf aux éléments du type à brides.

.3 Joints vissés : Tuyau de moins que 2-1/2'' de diamètre
- .1 Se conformer à la norme ANSI/ASME B1.20.1.
- .2 Réaliser à la machine des filetages nets.
- .3 Appliquer du ruban de téflon ou de la pâte à joint sur les filetages mâles.

.4 Joints soudés : Tuyaux de 2-1/2'' de diamètre ET PLUS
- .1 Se conformer aux prescriptions de la section 15051 - Soudage de la tuyauterie .

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Installer les canalisations en respectant les dégagements indiqués.

.2 Aux fins d'exploitation et d'entretien, conserver, entre les canalisations et les ouvrages adjacents, les dégagements exigés, indiqués sur les dessins et recommandés par le fabricant.

.3 Fournir les purgeurs d'air manuels, les évacuations, les tubulures de purge et les collecteurs d'impuretés nécessaires et les installer selon les prescriptions et les indications.

.4 Sceller la tuyauterie aux traversées murales, selon les indications.

.5 Fournir les dispositifs nécessaires servant à compenser les mouvements de la tuyauterie, et les installer selon les indications et conformément aux instructions d'installation fournies par le fabricant des compensateurs de dilatation du système de tuyauterie sous gaine .

.6 Utiliser des réducteurs excentriques sur les canalisations horizontales afin de prévenir toute accumulation d'air ou de condensats.

.7 Souder les accouplements d'évacuation sur la tuyauterie conformément aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.1.

.8 Piquages

- .1 Utiliser des tés à souder.
- .2 S'il est impossible de se procurer des tés de réduction de diamètre approprié, utiliser des tés standard jumelés à des raccords de réduction. Il n'est pas permis d'utiliser des tés avec cônes d'agrandissement.
- .3 Des bossages à souder ("Weldolets") ne peuvent être utilisés aux tubulures de purge que si le rapport entre le diamètre du bossage et celui de la tubulure est égal ou inférieur à 0.5.

.9 Pendant les travaux d'installation, obturer à l'aide de bouchons femelles les extrémités non raccordées des canalisations. Débarrasser l'intérieur de ces dernières de toute matière étrangère.

.10 Ebarber les extrémités des tuyaux.

.11 Installer la tuyauterie horizontale en lui donnant la pente indiquée en lui donnant une pente ascendante, aux fins de purge de l'air, pente descendante, aux fins de purge des condensats, de l'ordre de 0.4 % .

.12 Serrer uniformément les boulons des brides au moyen d'une clé dynamométrique. Répéter l'opération une fois le réseau en exploitation.

.13 Obtenir l'approbation écrite de l'Ingénieur du Consultant avant de modifier le tracé de la tuyauterie.

3.3 INSTALLATION DES COMPENSATEURS DE DILATATION

.1 Installer les compensateurs de dilatation selon les recommandations du fabricant.

.2 Installer les dispositifs de lubrification nécessaires.

3.4 INSTALLATION DES ANCRAGES ET DES GUIDES

.1 Installer les ancrages , et les guides aux endroits indiqués et les compensateurs de dilatation aux endroits recommandés par le fabricant .

.2 Aligner la tuyauterie aux compensateurs de dilatation et aux guides afin d'éviter tout dommage qui pourrait être occasionné aux ouvrages fixes en raison du mouvement de la tuyauterie.

3.5 MISE EN TENSION À FROID

.1 Ne jamais forcer les tuyaux en place à moins qu'il ne soit prescrit ou indiqué de les installer par mise en tension à froid.

.2 Les exigences relatives à la température en ce qui concerne la mise en tension à froid et la précompression sont les suivantes: température ambiante au cours des travaux d'installation de °C et température minimale de -18 °C.

.3 Installer les lyres de dilatation et les éléments de dévoiement par mise en tension à froid en présence de l'Ingénieur et selon les indications.

.4 Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid en présence de l'Ingénieur et du fabricant et selon les recommandations de ce dernier.

.5 Réaliser la précompression des compensateurs de dilatation selon les recommandations du fabricant.

3.6 SUPPORTAGE DE LA TUYAUTERIE

.1 Tuyauterie en galerie et en caniveau

.1 Se conformer aux prescriptions de la section 15061 - Supports et suspensions pour tuyauteries et aux exigences parasismiques..

.2 Installer les supports et les suspensions selon les recommandations du fabricant.

.3 Régler les supports, les suspensions et les ressorts une fois le réseau en exploitation.

.2 Tuyauterie recouverte d'un calorifuge protecteur pulvérulent

.1 Supporter temporairement les tronçons rectilignes au cours des essais hydrostatiques et au moment de la mise en place du calorifuge.

.2 Enlever les supports temporaires Installer des supports permanents une fois terminée la mise en place du calorifuge.

.3 Lyres et compensateurs de dilatation

.1 Installer des supports aux endroits indiqués, selon les recommandations du fabricant et de manière à ne pas nuire au bon fonctionnement des purgeurs d'air et d'eau condensée.

.4 Peinturage

.1 Appliquer sur les supports, les suspensions et les ouvrages en acier une épaisse couche de peinture bitumineuse une fois les travaux de mise en place terminés et avant la pose du calorifuge.

3.7 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

.1 Installer des robinets d'isolement à tous les piquages, à chaque pièce de matériel et à tous les autres endroits indiqués.

.2 Installer la robinetterie selon les recommandations du fabricant.

.3 Installer des clapets de retenue à ressort (silencieux) côté refoulement des pompes , et sur les canalisations verticales à écoulement vers le haut et aux autres endroits indiqués.

.4 Installer les vannes à papillon entre deux brides à collerette à souder de manière à comprimer parfaitement le garnissage intérieur.

.5 Installer la robinetterie à des endroits accessibles, la tige à l'horizontale ou vers le haut.

.6 Installer les appareils de robinetterie à visser ou à brides à des endroits où ils peuvent être entretenus sans qu'il soit nécessaire d'enlever la tuyauterie adjacente.

3.8 INSTALLATION DES FILTRES A TAMIS

.1 Installer les filtres à des endroits où il est possible de retirer facilement les tamis.

3.9 INSTALLATION DES ÉVACUATIONS À ROBINET

.1 Emplacement
- .1 Au bas des colonnes montantes.
- .2 Aux points bas des canalisations principales et de dérivation.
- .3 Aux autres endroits indiqués.

.2 Décharge
- .1 Munir les robinets d'évacuation d'un adaptateur pour tuyau souple s'ils ne peuvent être facilement et convenablement reliées à un avaloir au sol .

.3 Vérifier le fonctionnement des éléments une fois le réseau sous pression.

3.10 PURGEURS D'AIR

.1 Installer des purgeurs aux points hauts du réseau et aux autres endroits indiqués.

.2 Les purgeurs doivent être constitués d'un té, d'une rallonge, d'un accumulateur, d'un bouchon et d'un robinet d'arrêt, et ils doivent être reliés par une tubulure au réservoir de m,aitien de pression du réseau de propylène ; le point de décharge des purgeurs doit être visible.

3.11 MISE A L'ESSAI

.1 Avant de la dissimuler, soumettre la tuyauterie à des essais sous pression conformément aux prescriptions et aux exigences de la mise en service LEED.

3.12 NETTOYAGE

3.13 INSPECTION

.1 Laisser tous les joints de la tuyauterie découverts jusqu'à ce que la totalité des essais sous pression et l'inspection du réseau aient été effectués et que l'installation ait été approuvée par l'Ingénieur.

3.14 PEINTURAGE

.1 Avant de poser le calorifuge, appliquer sur les supports, les suspensions et les ouvrages apparents en acier couches de peinture primaire anticorrosion.

3.15 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

.1 Se reporter à la section - Identification des réseaux et des appareils mécaniques .

.2 Identifier la tuyauterie à chaque entrée de bâtiment, à chaque regard et à chaque chambre de vannes.

3.16 MISE EN SERVICE

.1 Aviser l'Ingénieur, par écrit, de la mise en route, de l'essai et du réglage de l'installation, et ce, trois (3) jours à l'avance.

.2 Ne procéder à la mise en route de l'installation qu'une fois celle-ci approuvée par l'Ingénieur.

3.17 MISE EN ROUTE

.1 Assurer une surveillance continue de la mise en route de l'installation.

.2 Dès la mise en route, amener lentement sur une période de 24 heures le fluide véhiculé dans les canalisations principales à la température et à la pression de service.

.3 Canalisations principales de vapeur
- .1 Enlever tous les purgeurs d'eau condensée.
- .2 Mettre tous les points de purge à l'air libre. Par mesure de protection pour le personnel et pour l'environnement, relier, au besoin, par un tuyau souple, les points de purge à des points de décharge sûrs.
- .3 En commençant en début de réseau, vérifier chacun des points de purge et s'assurer que l'évacuation des condensats se fait bien. Remettre les purgeurs en place au fur et à mesure.
- .4 Déterminer la cause des coups de bélier et l'éliminer.

.4 Une fois le réseau en exploitation, à la température et à la pression de service, effectuer ce qui suit.
- .1 Resserrer les boulons des brides à l'aide d'une clé dynamométrique. Répéter cette opération plusieurs fois au cours de la mise en service.
- .2 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation.

.5 Compensateurs de dilatation

.1 Au cours de la période de mise en température et en pression, vérifier rigoureusement les compensateurs de dilatation et s'assurer que rien n'entrave leur libre mouvement; dans le cas contraire, mettre le réseau hors service, aligner de nouveau les éléments et reprendre les étapes de mise en route.

.6 Ancrages, guides et supports

.1 Vérifier les ancrages, les guides et les supports pendant toute la durée de la mise en route et de la mise en service et s'assurer qu'ils se comportent selon les calculs établis.

.2 Faire les réglages nécessaires.

.7 Essais en vraie grandeur

.1 Une fois la mise en route terminée, effectuer des essais au débit, à la température et à la pression de service maxima calculés, pendant une période de 48 heures consécutives, afin de démontrer que le réseau satisfait parfaitement aux exigences du projet.

3.18 NOURRICES DE GÉOTHERMIE.

.1 Pour les nourrices N-1 et N-2 :
Fournir, installer et raccorder les 2 nourrices de géothermie. Voir le détail sur les plans GE-475-02 et GE-475-03. En acier inoxydable. Voir la section du devis 22 11 18.

.2 Pour les nourrices N-3, N-4 et N-5 :
Fournir, installer et raccorder les 3 nourrices de géothermie dans la salle mécanique. Voir plan M-18 pour l'emplacement des nourrices. En acier noir. Les nourrices , à l'aspiration et au refoulement des pompes, seront fabriqués par le sous-traitant à l'aide des tuyaux d'acier noir préparés pour la soudure et brides de type Welding neck. L'une des extrémités de chaque collecteur sera à bout rond soudé et l'autre à brides aveugles.

**********FIN**********

1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

.1 Sans objet.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 Electrical Equipment Manufacturers Advisory Council (EEMAC).

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

.1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément aux prescriptions.

.2 Soumettre, aux fins de vérification, les courbes caractéristiques des pompes, lesquelles doivent indiquer le point de fonctionnement.

.3 Les dessins d'atelier doivent indiquer l'emplacement définitif, lors du montage sur place, de la tuyauterie, des appareils de robinetterie et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel.2 Produits

2.1 POMPES DE CIRCULATION MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE

.1 Voir plans.
Seulement que les pompes de marque Armstrong sont acceptées.
Tous les moteurs doivent être à haute efficacité, Nema Prem (12 12) , COP
Toutes les pompes doivent être fournies avec un guide de succion d'Armstrong ainsi qu'avec une soupape multifonction. La soupape multifonction ne remplace pas la soupape de balancement qui doit être fournie et installée en série avec la soupape multifonction.
P-1-1 et P-1-2, 3 x 3 x 8 seront raccordées sur un réseau de 4 pouces.
La pompe P-2, 2 X2X10 sera raccordée sur un réseau de 4 pouces.
La pompe P-3, 2X2X8 sera raccordée à un réseau de 3 pouces.
La pompe P-4, 1.5X1.5X8 sera raccordé à un réseau de 2 ½ pouces.
Le circulateur PC-1 est pour la recirculation de l'eau chaude domestique..

2.3 POMPES CENTRIFUGES

.1 Voir plans.

3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie (en ligne): monter les pompes de façon que le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche gravée sur le corps de ces dernières; installer des éléments de support aux brides ou aux raccords-unions à l'aspiration et au refoulement et s'assurer que les points de lubrification sont accessibles.

.2 Pompes montées sur socle: fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage, ainsi que les boulons d'ancrage et leurs manchons; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier; aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant, puis vérifier le

niveau d'huile et lubrifier les pompes avant de les mettre en marche. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.

.3 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps des pompes n'ait pas à supporter la tuyauterie ou les appareils. Se reporter aux détails et aux instructions de montage du fabricant.

.4 Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir au sol.

.5 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.

.6 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.

.7 Poser des robinets de prise de pression, soupapes d'Isolement, soupape de balancement même si une soupape à 3 fonctions est installée, clapet anti-refoulement.

.8 Respecter les exigences parasismiques.

.9 Installer les pompes sur un socle. Laisser un espace minimum de 3 pieds entre chaque raccord sur les nourrices.

3.2 MISE EN ROUTE

.1 Généralités
- .1 Mise en service
- .2 Selon les recommandations du fabricant. Marche à suivre
- .1 Avant de mettre la pompe en route, s'assurer que le limiteur de température du circuit d'eau de refroidissement ainsi que tous les autres dispositifs de sécurité sont en place et qu'ils sont fonctionnels.
- .2 Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.
- .3 Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.
- .4 S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
- .5 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.
- .6 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de protection dans des conditions de faible débit et de débit nul.
- .7 Purger l'air de la volute.
- .8 Régler le débit d'eau dans les paliers refroidis à l'eau.
- .9 Régler le débit de fuite en provenance du presse-garniture de l'arbre selon les recommandations du fabricant.
- .10 Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité en tout temps.
- .11 Eliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.
- .12 Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.
- .13 Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.
- .14 Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.
- .15 Vérifier le niveau d'huile de lubrification.

**********FIN**********

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

Le fluide caloporteur doit être un mélange d'eau déionisée et de propylène glycol de concentration indiquée en volume contenant un inhibiteur de corrosion et un bioxyde en quantité suffisante.
Produit acceptable est de : GeoDegree PG de Géo-Air Industries.
L'eau déionisée utilisée dans le mélange doit avoir un PH neutre et une valeur résistive maximale de 50us

Le fluide colporteur doit être compatible avec tous les éléments avec lequel il entre en contact et être conforme à CSA-448.

PARTIE 2

1. Fluide caloporteur de la boucle de géothermie: 25% de propylène glycol
   La présente section doit procéder à la purge finale de la boucle de géothermie incluant le réseau extérieur de fournir et d'injecter le fluide colporteur ainsi que de pressuriser le réseau..

2. Nettoyage des réseaux. :
   Avant de remplir les réseaux de propylène glycol, la présente section est responsable de nettoyer et de purger les réseaux.

3. Quantité
   La présente section doit mesurer la quantité du fluide caloporteur installé et transmettre l'information à l'ingénieur afin de valider les réservoirs de dilatation des réseaux.

4. **Notes importantes**
   La présente section doit tenir compte des articles 1.1,1.3.2, 1.3.11, 2.5, 2.6, 3.7, 3.9, 3.10 de la section 22 11 18. Les travaux décrits à ces articles relèvent de la présente section.

5. **Les travaux indiqués aux plans GE 429-02 et GE-429-3, détails de géothermie, relèvent de la présente section sauf ceux indiqués par entrepreneur en forage.**

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 Exécuter les travaux conformément aux exigences des documents suivants.
- .1 HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, 1985, de la SMACNA.
- .2 HVAC Duct Leakage Test Manual, 1985, de la SMACNA.
- .3 ASHRAE Handbook, Fundamentals and Systems Volumes, de l'ASHRAE.

1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.

.2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit:
- .1 Les produits de scellement;
- .2 Le ruban de scellement;
- .3 Les joints préfabriqués (de marque déposée).

1.3 Attestation de la performance

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Classification des conduits d'air

.1 Les conduits d'air sont classés comme suit.

Pression Maximale (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	[B]
250	[B]
125	[B]

.2 Des test d'étanchéité seront effectués

2.2 Classification des types d'étanchéité (à l'air)

.1 Classe B: joints transversaux et raccords étanchéisés au moyen d'un produit de scellement et d'un ruban de scellement. Joints longitudinaux étanchéisés au moyen d'un produit de scellement. Sauf indications contraires, tous les conduits sont de classe B.

.2 Joints non scellés.

2.3 Produit de scellement

.1 Produit de scellement: produit de scellement pour conduits d'air, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30□C à +9$□C.
- .1 Produits acceptables: Foster, 30-02; Duro Dyne, S-2.

2.4 Ruban de scellement

.1 Ruban de scellement: ruban en fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.
.1 Produits acceptables: Duro Dyne, FT-2.

2.5 Etanchéité des conduits d'air

.1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual (1985) de la SMACNA.

2.6 Raccords

.1 Fabrication: selon la SMACNA.

.2 Coudes arrondis: à rayon standard et, ou à petit rayon et munis de déflecteurs simple épaisseur.

.3 Coudes à 90□: de diamètre égal ou inférieur à 400 mm et munis de déflecteurs simple épaisseur.

.4 Coudes à 90□: de diamètre supérieur à 400 mm et munis de déflecteurs double épaisseur.

.5 Dérivations principales d'air de soufflage: avec répartiteur d'air.

.6 Dérivations secondaires à entrée à 90□, avec registre directionnel et registre d'équilibrage monté dans la dérivation principale.

.7 Éléments de transition
.1 Éléments divergents: angle de transition d'au plus 20□.
.2 Éléments convergents: angle de transition d'au plus 30□.

.8 Dévoiements: coudes à 90□ et, ou coudes arrondis à long rayon, selon les indications.

.9 Déflecteurs pour obstacles: permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition ordinaires.

2.7 Coupe-feu

.1 Poser des cornières de retenue autour du conduit, de chaque côte de la cloison coupe-feu.

.2 Le matériau coupe-feu et sa pose ne doivent pas déformer le conduit.

2.8 Conduits d'air en acier galvanisé

.1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures, selon la norme ASTM A525M-86, avec zingage Z90.

.2 Epaisseur: selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.3 Fabrication: selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.4 Joints: joints conformes à l'ASHRAE et la SMACNA et, ou aux joints préfabriqués de marque déposée pour conduits d'air. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

.1 Produits acceptables: Ductmate Canada système pour les joints préfabriqués de marque déposée. LEED

2.9 Conduits d'air en acier inoxydable

NE S'APPLIQUE PAS

.1 Conduits en acier inoxydable de nuance 304, conformes à la norme ASTM A480/A480M-85.

.2 Fini: [___].

.3 Epaisseur: selon l'ASHRAE et la SMACNA, ou les indications.

.4 Fabrication: selon l'ASHRAE et la SMACNA, ou les indications.

.5 Joints: selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.6 Section apparente des conduits du lave-vaisselle.

2.10 Conduits d'air en aluminium

NE S'APPLIQUE PAS

.1 Conduits en aluminium: du type 3003-H-14, conformes à l'ASHRAE et la SMACNA.

.2 Épaisseur: selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.3 Fabrication: selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.4 Joints: selon l'ASHRAE et la SMACNA soudés en continu, selon les indications.

2.11 Conduits d'air en fer noir

.1 Conduits en fer noir: conformes à la norme ASTM A621/A621M-82.

.2 Épaisseur: 1.6 mm ou selon les indications.

.3 Fabrication (conduits et raccords): selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.4 Joints: soudés en continu et étanche.

2.12 Systèmes d'extraction des fumées et odeurs de cuisine commerciale

.1 Construire les systèmes conformément aux exigences de la norme **NFPA 96**.

.2 Conduit en acier noir de jauge 16

.3 Installer des trappes d'accès à chaque coude

2.13 Supports et suspensions

.1 Sangles de suspension: en même matériau que celui utilisé pour le conduit mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles: 500 mm.

.2 Configuration des suspensions: selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension: cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en fer noir selon les recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA et les indications du tableau suivant.

Diam. Conduits (mm)	Diam. Cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

.4 Dispositifs de fixation des suspensions

.1 Pour fixation dans des ouvrages en béton: ancrages à béton, préfabriqués.

.1 Produits acceptables: Myatt, fig. 485.

.2 Pour fixation sur des poutrelles en acier: étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués.

.1 Produits acceptables: Grinnel, fig. 60 (plaquettes), fig. 61 ou 86 (étriers).

.3 Pour fixation sur des poutres en acier: étriers préfabriqués.

.1 Produits acceptables: Grinnell, fig. 60.

2.14 Conduit en spirales

.1 Conduits ronds en spirales en acier galvanisé pour vitesse moyenne.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

.1 Installer les conduits d'air conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, selon les indications.

.2 Eviter de briser la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension. Prolonger le calorifugeage des sangles de suspension jusqu'à une distance de 100 mm au-delà du conduit calorifugé.

.3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA ou selon les indications.

.4 Confectionner des joints fragilisés autour du conduit, de chaque côté de la cloison coupe-feu.

3.2 Suspensions

.1 Sangles de suspension: installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
.2 Cornières de suspension: munies d'écrous de blocage et de rondelles.
.3 Espacement des suspensions: selon les exigences de l'ASHRAE, de la SMACNA suivantes.

Diam. des conduits (mm)(mm)	Espacement
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

3.3 Conduits étanches à l'eau

.1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau:
.1 Les conduits **amont et aval des humidificateurs** montés en conduit, sur une distance d'au moins 3000 mm;

.2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux. Braser ou souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales. Étanchéiser tous les autres joints au moyen d'un produit de scellement pour conduits d'air.Cuvette d'égouttement avec drain de 32 mm.avec siphon de 150 mm.

.3 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de 32 mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde muni d'un robinet.

3.4 Systèmes d'extraction des fumées et odeurs de cuisine commerciale

.1 Installer les systèmes conformément aux exigences de la norme NFPA 96. Prévoir les trappes d'accès aux coudes.

.2 Voir la section 23 38 13.

3.5 Essais d'étanchéité des conduits d'air

.1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual (1985) de la SMACNA.

.2 Faire un premier essai d'étanchéité (contre les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.

.3 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ce premier essai ne sont pas satisfaisants.

.4 Le tronçon mis à l'essai doit mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins 3 branchements et 2 coudes de 90□.

.5 Effectuer selon les exigences de la mise en service LEED.

3.6 Scellement

.1 Appliquer les produits de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.

.2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins 1 couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.7 Conduit en spirale

.1 Installer des conduits en spirale entre les conduits principaux d'alimentation des thermopompes et les diffuseurs.

3.8 Raccordements des thermopompes

.1 Raccorder les thermopompes installées. A chaque thermopompe fournir, installer et raccorder un plénum de retour sur lequel vous devez raccordez le conduit de retour du local ainsi que l'alimentation en air frais via une boite VAV raccordé sur le conduit d'air frais provenant du Regent Eco.. Fournir et installer un support à filtres avec filtres.
Effectuer les transitions à la sortie et à l'entrée de chaque thermopompe.

3.9 Scellement lors de l'installation

.1 Lors de l'installation des conduits, fournir et installer aux extrémités une pellicule adhésive protégeant l'intérieur de la conduite.
Modèle : Duct protection Wrap 1512 de Venture Tape. (800-343-1076 ou www.venturetape.com)

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux recommandations formulées par la SMACNA dans la norme HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, 1985.

1.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Revêtement intérieur

.1 Généralités
- .1 Revêtement intérieur en fibre de verre: recouvert d'une natte en fibre de verre non tissée de couleur noir.
- .2 L'indice de propagation de la flamme du revêtement intérieur ne doit pas être supérieur à 25 et son indice de pouvoir fumigène ne doit pas excéder 50.

.2 Revêtement intérieur rigide ayant les caractéristiques suivantes:
- .1 Pouvant être utilisé sur toutes les surfaces planes des plénums.
- .2 Panneaux rigides en fibre de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ONGC 51-GP-10M-76.

.3 Revêtement intérieur souple ayant les caractéristiques suivantes:
- .1 Pouvant être utilisé sur les surfaces rondes, ovale ou rectangulaire et dans les conduits.
- .2 Matelas de fibre de verre, de 13 mm d'épaisseur, conformes à la norme ONGC 51-GP-11M-76 et au modificatif d'avril 1978.
- .4 Produits acceptables: Akoustiliner De Manson (R) pour rigide.

2.2 Colle

.1 Colle conforme à la norme ANSI/NFPA 90A-1985.

.2 Colle ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisée dans une gamme de températures allant de -29□C à 9□C.

.3 Produits acceptables: Duro Dyne.

2.3 Attaches

.1 Chevilles à souder sur le conduit, de 2.0 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, dotées de plaquettes de retenue en nylon métal, de 32 mm de côté.

.2 Produits acceptables: Duro Dyne.

2.4 Ruban à joints

.1 Ruban de 50 mm de largeur, en fibre de verre, à mailles larges, enduit de polyvinyle.

2.5 Produit de scellement

.1 Produit de scellement conforme à la norme ANSI/NFPA 90A-1985

.2 Produit de scellement ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisé dans une gamme de températures allant de - 68□C à 9$□C.

.3 Produits acceptables: Bakor # 110-14.

.4 Produits respectant les exigences LEED seulement.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

.1 Garnir l'intérieur des conduits suivants d'un revêtement insonorisant:

.1 les conduits rectangulaires **d'alimentation et de retour**, de chaque Thermopompes

.2 le conduit d'alimentation de **ERV-1** (REGENT ECO) sur toutes leurs longueurs.

.3 Le conduit d'évacuation de ERV-1 (REGENT ECO) sur une longueur de 20 pieds à partir du ERV-1 dans toutes les directions.

.2 Les dimensions indiquées dans les dessins sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

3.2 Revêtement intérieur

.1 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon qui suit:

.2 Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur toute la surface métallique à garnir.

.3 En plus de la colle, poser au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à un maximum de 425 mm d'entraxe.

3.3 Joints

.1 Sceller avec du ruban à joints et un produit de scellement les rives apparentes et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban à joints selon les recommandations du fabricant et de la façon qui suit:

.2 Noyer le ruban à joints dans le produit de scellement.

.3 Appliquer deux couches de produit de scellement sur le ruban.

.4 Les parties de revêtement qui sont gravement endommagées devront être remplacées à la discrétion de l'Ingénieur.

.5 Poser une bordure en tôle chevauchant sur 15 mm et fixée au conduit sur l'extrémité amont de chaque section de conduit.

3.4 Conduits à revêtir

.1 Voir 3.1 Conduit à revêtir à l'aide d'isolant rigide de 13 mm d'épaisseur.

..

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.

.2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit:
- .1 Les raccords souples;
- .2 Les rubans et les produits d'étanchéité;
- .3 Les portes de visite;
- .4 Les déflecteurs;
- .5 Les orifices et raccords servant à recevoir les instruments d'essai.

1.2 Fiabilité des données techniques

.1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

2.1 Raccords souples

.1 Éléments métalliques: éléments en tôle galvanisée de 1.3 mm d'épaisseur, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafures doubles.

.2 Matériau
- .1 Fibre de verre enduite de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40□C et 90□C, d'une masse volumique de 1.3 kg/m 2.

2.2 Portes de visite de conduits d'air

.1 Conduits non calorifugés: portes à double paroi ("construction sand-wich"), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.

.2 Conduits calorifugés: portes à double paroi ("construction sandwich"), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide en fibre de verre de 25 mm d'épaisseur.

.3 Garnitures d'étanchéité: en néoprène ou en caoutchouc mousse.

.4 Pièces de quincaillerie
- .1 Pour portes mesurant jusqu'à 300 x 300 mm: 2 loquets pour châssis, avec chaînes de sûreté.
- .2 Pour portes mesurant entre 301 et 450 mm: 4 loquets pour châssis, avec chaînes de sûreté.
- .3 Pour portes mesurant entre 451 et 1000 mm: 1 charnière à piano et au moins 2 loquets pour châssis.
- .4 Pour portes mesurant plus de 1000 mm: 1 charnière à piano et 2 manettes manoeuvrables respectivement de l'intérieur et de l'extérieur.
- .5 Cale-portes.

2.3 Déflecteurs

.1 Déflecteurs double épaisseur, de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

2.4 Raccords pour instruments d'essai

.1 Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.

.2 Raccords constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.

.3 Diamètre intérieur: au moins 28 mm; longueur: appropriée à l'épaisseur du calorifuge.

.4 Garnitures de montage: en néoprène.

.5 Produits acceptables: Duro Dyne, IP/ou IP2.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Raccords souples
- .1 À installer aux endroits suivants:
  - .1 Aux admissions et aux refoulements des ventilateurs de soufflage;
  - .2 Aux admissions et aux refoulements des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
  - .3 Aux endroits indiqués. ERV-1, à chaque thermopompe, VA-1,VE-1
- .2 Longueur des raccords souples: 100 mm.
- .3 Distance minimale entre les éléments métalliques lorsque le système est en opération: 75 mm.
- .4 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA.
- .5 Lorsque le ventilateur fonctionne,
  - .1 Les éléments métalliques à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;
  - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.

2 Portes de visite
- .1 Dimensions
  - .1 450 x 1000 mm dans le cas d'une porte de visite;
  - .2 300 x 300 mm dans le cas d'un trou de main;
  - .3 Selon les indications.
- .2 Emplacement
  - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu;
  - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de régulation du débit d'air;
  - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique, serpentin électrique, volets motorisés, distributeur à vapeur des humidificateur, etc.
  - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code;
  - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage;
  - .6 Aux endroits indiqués.

3.1 Installation (Suite)

.3 Raccords servant à recevoir les instruments d'essai

.1 Généralités

.1 Installer les raccords conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.2 Emplacement

.1 Mesure du débit d'air

.1 À l'admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.

.2 À l'admission et au refoulement des autres ventilateurs.

.3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.

.4 Aux endroits indiqués.

.2 Mesure de la température

.1 Sur les prises d'air extérieur.

.2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits approuvés par l'Ingénieur.

.3 À l'entrée et à la sortie des batteries de serpentins.

.4 En amont de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.

.5 Aux endroits indiqués.

.4 Déflecteurs

.1 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Généralités .1 L'entrepreneur doit fournir des trappes d'accès afin de permettre l'entretien de tous les éléments qui sont dissimulés.

1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.

1.3 Description .1 VOIR PLANS

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités .1 Fournir les trappes d'accès à chaque endroit ou requis pour l'accessibilité aux équipements et aux portes de visites installées dans les conduits. (Serpentins, volets motorisés, volets coupe-feu, volet de balancement, soupapes motorisées, lecteurs de débits, buse d'humidificateur, etc)

.2 Respecter l'intégrité des cloisons et/ou séparation coupe-feu.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme de la SMACNA intitulée "HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible", édition 1985.

1.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Registres répartiteurs d'air

.1 Registres faits du même matériau que le conduit d'air mais en tôle d'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle du conduit d'air.

.2 Registres faits d'une seule ou de deux épaisseurs de tôle.

.3 Registres munis d'une tige de commande avec dispositif de verrouillage.

.4 La courbure à l'extrémité de la tige doit empêcher cette extrémité d'entrer dans le conduit d'air.

.5 Pivot: charnière de Type piano.

2.2 Registres à un seul volet

.1 Registres faits du même matériau que le conduit d'air mais en tôle d'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle du conduit d'air et rainuré pour assurer une meilleure rigidité.

.2 Les dimensions et la configuration des registres doivent être conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf la hauteur maximale qui sera de 250 mm.

.3 Registres munis d'un secteur de verrouillage.

.4 Registres munis de paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs.

2.3 Registres à volets multiples

.1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui du conduit d'air.

.2 Volets opposés: configuration conforme aux recommandations de la SMACNA.

.3 Hauteur maximale des volets: 100 mm.

.4 Paliers: roulements à aiguilles dans coussinets en bronze.

.5 Tringlerie de commande: rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.

.6 Cadre en profilé fait du même matériau que le conduit d'air adjacent muni de butée d'angle.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant et aux endroits indiqués.

.2 **Installer un volet manuel de balancement à chaque fois qu'un conduit est raccordé sur un autre conduit même si ce n'est pas indiqué aux plans.**

.3 Quand le registre est installé dans une fausse poutre de gypse, fournir et installer une trappe d'accès. Respecter l'intégrité au feu de la cloison et/ou séparation coupe-feu. Voir plan en architecture.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Généralités

.1 La présente section vise les registres de réglage qui ne sont pas prescrits dans la section prescriptions générales.

1.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions.

.2 Les fiches techniques doivent comprendre ou indiquer ce qui suit.
.1 Caractéristiques de performance.

1.3 Fiches d'entretien

.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.4 Fiabilité des données techniques

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et données techniques certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 Registre à Volets multiples Étanches et isolés

.1 Du type à volets opposés parallèles, selon les indications.

.2 Volets interreliés, isolés, en aluminium extrudé, comportant des garnitures d'étanchéité en vinyle extrudé, des garnitures latérales en acier inoxydable à ressort, et bâti en aluminium extrudé.

.3 Paliers en bronze, autolubrifiants, à ajustement par pression.

.4 Tringlerie de commande: tirants en acier plaqué, pivots en laiton et supports en acier plaqué et tige de commande en acier plaqué.

.5 Positionneur: conforme aux régulations et instrumentations

.6 Performance: le taux de fuite lorsque les volets sont en position fermée doit être inférieur à 0.6% du débit d'air nominal à une pression différentielle de 2.6 kPa.

.7 La longueur des lames est 1200 mm maximum. La largeur des lames est de 140 mm maximum.

.8 Produits acceptables: Série 9000 de T.A.Morrison Inc.

2.2 Registres anti-refoulement isolés

1 Registres automatiques à fonctionnement par gravité en aluminium, à volets multiples, du type pivotant ou à contrepoids, moins que 0.8 % à une pression de I kPa.
Produits acceptables: Série 8000 de T.A.Morrison Inc.

2.3 Registres d'évacuation isolés

.1 Registres automatiques, isolés, en aluminium à volets multiples, avec paliers à billes, du type pivotant et à contrepoids, réglés pour s'ouvrir à une pression statique à être déterminée. Série 9000 de TAMCO

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les registres aux endroits indiqués.

.2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

.3 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.

.4 Lors de la mise en marche du système, s'assurer que les registres fonctionnent bien. (se reporter également à la section d'équilibrage)

.5 Installer des volets motorisés isolés thermiquement à l'entrée d'air de VA-1, à la sortie d'air de VE-1 ainsi que les volets des cabanons au toit pour le système ERV-1. Voir tableau des volets de contrôle au plan M-17.

**********FIN**********

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence
.1 A moins d'indication contraire, effectuer les travaux conformément à la norme CAN4-S112-M82 (R1987) intitulée Fire Test of Fire Damper Assemblies.

1.2 Fiches techniques
.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.
.2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit:
.1 les registres coupe-feu;
.2 les registres de fumée;
.3 les volets coupe-feu.

1.3 Fiches d'entretien
.1 Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.4 Matériaux/matériel d'entretien/de rechange
.1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/ de rechange. Matériel de remplacement, outils spéciaux et pièces de rechange.
.2 Fournir ce qui suit:
.1 [6] liens fusibles de chaque type.

1.5 Fiabilité des données techniques
.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certificant la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 Registres coupe-feu
.1 Les registres coupe-feu doivent être homologués porter l'étiquette ULC Warnock Hersey et répondre aux exigences de la norme NFPA 90A-1985 et des autorités compétentes]

.2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu du mur ou de la cloison coupe-feu dans lequel ou laquelle il est monté.

.3 Régistre coupe-feu monté sur charnière à la partie supérieure; du type à plusieurs volets sur charnière ou à volets pivotants couplés; à guillotine. Les dimensions de l'ensemble doivent être calculées pour ne pas restreindre la section du conduit dans lequel il est monté.

.4 Actionnement par maillon fusible, avec contrepoids permettant la fermeture et le verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste pour le type à plusieurs volets ou à enroulement monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.

.5 Bâti en cornières de 40 x 40 x 3 mm sur tout le pourtour du registre, sur les deux côtés de la cloison ou du mur coupe-feu traversé.

.6 Produits acceptables: Il faut 2 **heures** de résistance au feu

t

2.2 Volets coupe-feu

.1 Les volets coupe-feu doivent être homologués par les ULC et en porter l'étiquette.

.2 Les volets doivent être fabriqués de tôle d'acier d'au moins 1.5 mm d'épaisseur, avec isolant sans amiante de 1.6 mm d'épaisseur, homologué par les ULC, et être articulés sur charnières et goupilles protégées contre la rouille.

.3 Les volets, du type normalement ouvert, doivent se fermer sous l'action d'un lien fusible conforme à la norme ULC-5555-1974, lorsque la température atteint 74 C ou la température indiquée.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme NFPA 90A-1985. Installer les appareils toutes les fois qu'un conduit traverse un mur, un plancher, un plafond ayant une résistance au feu et, ou selon les indications aux plans (VCF). (2 heures). Les volets ne doivent pas réduire l'espace libre à l'intérieur des conduits..

.2 Réaliser les travaux sans amoindrir le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.

.3 Le cas échéant, faire approuver par l'autorité compétente l'ensemble des travaux accomplis avant d'en dissimuler des parties.

.4 Installer une porte de visite dans le conduit et fournir une trappe d'accès architecturale à côté de chaque registre ou volet.

.5 Coordonner les travaux en collaboration avec l'installateur des volets coupe-feu.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

.1 À moins d'une indication contraire, exécuter les travaux conformément aux exigences des normes et organismes suivants:
- .1 CAN/ULC S110-M86: essais de résistance au feu.
- .2 UL 181-1981: conduits d'air et raccords faits en usine.
- .3 NFPA 90A-1985: installation de système de conditionnement d'air et de ventilation.
- .4 NFPA 90B-1984: installation de systèmes de chauffage à air chaud et de conditionnement d'air.
- .5 Normes de la SMACNA intitulées HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 1985.

1.2 Fiches techniques

.1 Soumettre les fiches techniques conformément aux prescriptions et aux conditions générales.

.2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit:
- .1 Les propriétés thermiques;
- .2 Les pertes par friction;
- .3 La transmission acoustique;
- .4 L'étanchéité;
- .5 Lles caractéristiques de résistance au feu.

1.3 Fiabilité des données techniques

.1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

1.4 Échantillons

.1 Soumettre des échantillons et des fiches techniques pour chacun des types de conduits souples utilisés dans les travaux, conformément aux conditions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Généralités

.1 Les conduits d'air sont fabriqués en usine.

.2 Les coefficients de perte de charge énumérés ci-après sont basés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.

.3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et celui du pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

2.2 Conduits métalliques calorifugés

.1 Type 1: Conduits métalliques en feuillards d'aluminium souple, 3 plis, enroulés en spirale et avec isolant de fibre de verre.

.2 Performance
- .1 Pression minimale de service: 2.5 kPa.
- .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge: [3].
- .3 Etanchéité: 0,001 L/s.m lin.mm de diamètre à une pression égale à 1-1/2 fois la pression de service.

.3 Produit acceptable: SIMPLEFLEX SILENCER.

PARTIE 3 -EXÉCUTION

3.1 Installation des conduits souples

.1 Installer les conduits d'air souples aux endroits indiqués et conformément aux recommandations de la SMACNA.

.2 Les conduits d'air souples doivent être supportés conformément aux recommandations de la SMACNA.

.3 Les conduits d'air souples ne doivent pas avoir plus de 1 m de longueur.

.4 Pour tous les coudes fait avec du tuyau flexible : fournir, installer et raccorder un support **''FLEXRIGHT'' de Titus**.

.5 Flex de Flexmaster accepté

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Dessins d'atelier et fiches techniques

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la section 15000.

1.2 Généralité

.1 Tous les ventilateurs sont fournis avec les moteurs mais sans démarreur.
.2 Fournir, installer et raccorder tous les systèmes de la présente section.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Ventilateur

.1 Fournir et installer les ventilateurs selon les indications aux plans. Voir plans

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les systèmes selon les recommandations du manufacturier.
.2 Tous les ventilateurs doivent être installés avec une suspension anti-vibrante à la satisfaction du propriétaire et de l'ingénieur.
.3 Isolation acoustique, selon les indications.
.4 Isolation thermique, selon les indications.
.5 Persiennes extérieures, selon les indications.
.6 Volets motorisés, selon les indications.
.7 Volets coupe-feu, selon les indications.
.8 Volets motorisés avec moteurs, selon les indications.
.9 Balancement
.10 Contrôle, selon les indications.
.11 Mise en marche.
.12 Raccorder les évacuateurs à l'aide d'un canevas de 6'' de longueur
.13 Ancrer les bases et les ventilateurs en respectant les exigences parasismiques.
.14 Équilibrer.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Éléments préfabriqués

.1 Les grilles, les registres et les diffuseurs d'un même type générique doivent provenir du même fabricant. Par exemple, un seul et même fabricant fournit l'ensemble des grilles et des registres, et un deuxième fournit tous les diffuseurs, ou encore un seul et même fabricant fourni le tout.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Généralités

.1 Produit standard dont les caractéristiques répondent aux exigences en ce qui concerne le débit, la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie.

.2 Collets en acier de 1.2 mm d'épaisseur au moins et posés à chaque diffuseur de plafond, registre et grille; ces collets, qui doivent se prolonger jusqu'au registre ou au volet coupe-feu, permettront de suspendre les éléments à la charpente du bâtiment sans les rendre solidaires de la membrane traversée.

.3 Les traversées de cloisons coupe-feu pour les grilles, registres et diffuseurs doivent être munies de fourreaux en acier fixés à la charpente conformément à la norme NFPA 90A-1981.

.4 Bâtis
- .1 Bâtis en acier standard, apprêté, embouti, laminé à froid, avec joints apparents soudés et joints à onglet aux angles.
- .2 Bâtis en aluminium extrudé, à fini satiné avec attaches mécaniques et joints à onglet aux angles.
- .3 Garnitures sur tout le pourtour des bâtis.
- .4 Cadres de plâtrage pour retenir tous les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.
- .5 Dispositifs de fixation et de manoeuvre dissimulés.

.5 Dimensions et débits: selon les indications.

2.2 Grilles et registres de soufflage

.1 Bordure de 32 mm et volets à déflexion double, de forme aérodynamique, montés à l'horizontale, sur tiges supports horizontales, registres à volets opposés avec dispositif de manoeuvre dissimulé, et dotés d'une garniture d'étanchéité.
Fini: au choix de l'architecte.
Produit acceptable: Voir liste aux plans.
Dimensions: selon les indications aux plans.
Installer dans le gypse et au mur.

2.3 Grilles et registres de reprise et d'évacuation GR

.1 Dimensions et capacité selon les indications. En acrylique, fini, blanc 1/2"x 1/2" x 7/16", telle la série PARACUBE I de AMERICAN LOUVEN (Le styrène est refusé) Installer dans le plafond suspendu, selon les indications aux plans.

2.4 Diffuseurs carrés et rectangulaire

.1 Dimensions et capacité selon les indications aux plans.(NAD)

.2 Nombre de voies selon les indications aux plans.

2.5 Diffuseurs linéaires

.1 Produit
.1 Type: selon les indications aux plans. (NAD)

2.6 Grilles de portes

.1 Selon les indications aux plans.

.2 G.P.(VCF): grille avec résistance au feu.

2.7 Grille et registre de retour

.1 Installer des grilles avec registre dans les plafonds de gypse selon les indications aux plans.

.2 Grille en acier, peinte au choix de l'architecte, avec déflexion fixe, munie d'un registre de balancement, du type extra robuste.

.3 Type selon les indications aux plans.

2.8 Barrière sécuritaire métallique

.1 B.S. : Barrière sécuritaire métallique composée de barres verticales de 3/4''Ø. Espacées de 6'' entre elles avec des barres horizontales de 3/4''Ø. Espacées de 6'' entre elles soudées dans un manchon métallique (Jauge 16° et soudées entre elles aux points de jonction.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.

.2 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate noyées dans des trous fraisés.

.3 Les diffuseurs et les grilles de retour seront suspendus à la structure en respectant les exigences parasismiques

.4 Installer des grilles de reprise en acrylique dans les plafonds suspendus selon les indications aux plans. La longueur de ces grilles est de 24" ou 48" selon la "trame" du plafond. La largeur de ces grilles selon la "trame" de plafond mais toujours 6" minimum.

.5 Installer des plénums à chaque diffuseur, à chaque grille d'évacuation, à chaque grille de retour et à chaque grille de reprise.

.6 Installer des grilles de transfert selon les indications aux plans..

**********FIN**********

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Persiennes ou louvres fixes

.1 Fini: émail cuit au four, appliqué en usine, d'une couleur approuvée par l'architecte **avec cadre en U**.

.2 Produit acceptable: Tamco, série 3400 pour air frais
Série 4400 pour l'évacuation

2.2 Volets motorisés

.1 Volets étanches, isolés, série 9000 de TAMCO.
.2 Volets étanches non-isolés, série 1500 de TAMCO

2.3 Moteurs des volets

.1 Actuateurs à 120 volts et ceux à 24 volts modulant par la section régulation.

2.4 Cabanons en toiture

.1 CAB-1 et CAB-2 :Cabanon de 48 pouces X 48 pouces X 30 pouces de hauteur, ayant une superficie libre de 8.49 pieds carrés avec des lames de 4'' tel que fabriqué par VENTEX, série PH-2425. Équivalent Tamco et Trolec accepté.
.2 CAB-3 et CAB-4 : Identique à CAB-1 sauf 24 pouces par 24 pouces par 36 pouces de haut

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

.1 Installer les persiennes, louvres, prises d'air et évents conformément aux recommandations du fabricant et de la SMACNA.

.2 Renforcer et entretoiser les prises d'air, les évents et les abats-vents en col de cygne pour qu'ils puissent résister aux poussées du vent. Se reporter au CNB pour connaître les vitesses du vent dans une région particulière.

.3 Installer les actuateurs des volets motorisés.

4. Fixer solidement dans les ouvertures.

5. Calfeutrer le pourtour afin d'assurer une bonne étanchéité.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Dessins d'atelier et fiches techniques

1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la section 21 05 01.

1.2 Fiches d'entretien

.1 Fournir des fiches d'entretien et les incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.3 Attestation de la performance

.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués seront celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, et attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

HOTTE # H-1 HOTTE DE CUISINE COMMERCIALE

1. Quantité : 1
2. Manufacturier : HCE
3. Modèle : HAI
4. Installation: murale, à 78 pouces du plancher, 3 pouces des matières semi-combustibles et 18 pouces des matières combustibles.
5. Dimensions: 45 pouces de longueur, 42 pouces de profondeur, 24 pouces de hauteur.
6. Nombre de section : 1
7. Description : Hotte d'évacuation pour cuisine commerciale, avec filtres de type à chicanes homologués ULC en acier inoxydable de construction robuste avec système d'égouttement des graisses intégré. La hotte est entièrement en acier inoxydable d'une épaisseur minimum de calibre 18, avec un fini # 4 brossé pour toutes les surfaces apparentes et un fini # 2B pour les surfaces non apparentes. Tous les joints soudés de la hotte seront polis, tel que le fini original et se conformeront à la norme NFPA 96, le tout agréé et homologué ULC.
8. Évacuation d'air: 500 PCM total @ 0.6" H2O.
9. Collet d'évacuation: Un collet, 10" x 8".

10. Accessoires et options inclus :

    1. Lampe incandescente, étanche à la vapeur, homologuée CSA. Quantité : 1, 100 watts, 120V/1/60.
    2. Espaceur en acier inoxydable de 3 pouces, intégré sur le côté gauche de la hotte, recouvert d'isolation "Firemaster" de 3M, 3" d'épaisseur, pour respecter le dégagement requis entre la hotte et les matières combustibles selon NFPA 96.
    3. L'espace entre le dessus de la hotte et le plafond est fermé par des panneaux en acier inoxydable du même fini que la hotte, 11 pouces de hauteur sur 3 faces.
    4. Étriers de suspension.

SF-1 SYSTÈME D'EXTINCTION INCENDIE POUR LA HOTTE # H-1

1. Quantité : 1

2. Manufacturier : HCE / ANSUL

3. Modèle : R-102, avec détection mécanique, opérant avec un agent extincteur liquide ayant un taux de PH inférieur à 9.

4. Installation: murale, au plafond de la cuisine à droite de la hotte.

5. Dimensions : 16 ½ pouces de largeur, 23 ½ pouces de hauteur, 7 ½ pouces de profondeur.

6. Capacité: 6 points, 3 gallons.

7. Description : Ce système automatique de protection incendie sera complet avec un réservoir d'agent extincteur liquide, un boîtier en acier inoxydable, des maillons fusibles, câbles, poulies et des lances spécifiques selon les différents niveaux de protection. Une poignée murale à distance sera installée à proximité d'une issue pour activer le système manuellement. Des adaptateurs d'étanchéités seront utilisés pour chaque ouverture faite dans la hotte. Un micro-interrupteur double homologué sera fourni avec le système permettant l'activation par contact sec du système d'alarme incendie de l'édifice et du boîtier de commandes de la hotte. L'activation automatique sera accomplie par le nombre approprié de détecteur thermal monté en série sur une ligne simple de câble en acier inoxydable. La tuyauterie de l'agent liquide sera entièrement en acier inoxydable. Le système sera homologué ULC et sera installé selon la norme "ULC-ORD C1254 6/95".

8. Accessoires et options inclus:

    1. Un relais de réarmement pour la coupure électrique de la cuisinière situé sur le boîtier de commandes de la hotte.
    2. Un extincteur portatif de type "K", modèle K-Guard.

PAC-01 BOÎTIER DE COMMANDES

1. Quantité : 1

2. Manufacturier : HCE

3. Modèle: PAC-01

4. Installation: murale, encastrée, sous le système de protection incendie à droite de la hotte.

5. Dimensions : 12 pouces de largeur, 16 pouces de hauteur, 6 pouces de profondeur.

6. Description: Ce boîtier, construit en acier d'une épaisseur de calibre 16 (de 1.2 mm) avec un recouvrement de peinture en poudre beige au polyester, est de type NEMA 4 et 12 résistant à l'eau et la poussière. La porte est munie d'un joint d'étanchéité et d'un loquet pour une fermeture étanche. La plaque de montage pour les contrôles à l'intérieur du boîtier est en acier galvanisé. La façade du boîtier comprend des interrupteurs 2 et 3 positions avec voyants lumineux, un variateur de vitesse pour le ventilateur d'évacuation, un bouton poussoir de réarmement avec voyant lumineux et des voyants lumineux nous permettant de vérifier le bon fonctionnement du ventilateur d'évacuation, de l'éclairage de la hotte et du système de protection incendie. Le boîtier est muni d'un module programmable (PLC) qui nous permet de programmer différentes heures d'opération ou séquences d'opérations au chantier.

7. Séquence de contrôle:

    1. Le système centralisé du bâtiment, via un contact sec, donne la permission d'arrêt/départ du ventilateur d'évacuation de la hotte.
    2. Avec la permission du système centralisé du bâtiment, le fonctionnement du ventilateur d'évacuation est contrôlé par un interrupteur trois positions illuminé et un variateur de vitesse situés en façade du boîtier de commandes.
    3. L'arrêt/départ du ventilateur d'évacuation de la hotte peut aussi être donné par un contact sec du système centralisé du bâtiment.
    4. Le fonctionnement de l'éclairage de la hotte est contrôlé par un interrupteur deux positions illuminé situé en façade du boîtier de commandes.

8. En cas d'incendie :

    1. La cuisinière protégée par le système de protection incendie, la hotte et le conduit d'évacuation sont arrosés par le produit chimique du système de protection incendie.
    2. L'alimentation électrique vers la cuisinière est coupée.
    3. Le ventilateur d'évacuation de la hotte est maintenu en fonction.
    4. L'éclairage de la hotte est interrompu.
    5. Le voyant "feu" allume en façade du boîtier de commandes.
    6. Le contact sec du système de protection incendie ferme pour informer le système d'alarme incendie de l'édifice.

9. Suite à un incendie à la hotte ou après une panne de courant au boîtier de commandes:

    1. Le bouton poussoir "appareils de cuisson" clignote 4 fois pour vous indiquer d'appuyer sur le bouton.
    2. Appuyer sur le bouton poussoir " appareils de cuisson " situé en façade du boîtier de commandes pour rétablir l'alimentation électrique à la cuisinière sous la hotte.
    3. Le bouton poussoir " appareils de cuisson " reste illuminé.

VE-1 VENTILATEUR D'ÉVACUATION POUR LA HOTTE # H-1

1. Quantité : 1

2. Manufacturier : HCE / FloAire

3. Modèle: DU33H

4. Description: Ventilateur d'évacuation au toit de type « Cloche » avec décharge vers le haut.

5. Poids: 95 lbs.

6. Évacuation d'air: 500 PCM total @ 1.0" H2O, 1506 TPM, 0.231 BHP, volume variable.

7. Accessoires et options inclus:

    1. Homologué UL762 pour restaurant.
    2. Certifié AMCA.
    3. Moteur 1/3 HP, (4.1 F.L.A.), 120V/1/60.
    4. Entraînement direct.
    5. Interrupteur de service à l'épreuve des intempéries.
    6. Variateur de vitesse.
    7. Récipient à graisse.
    8. Penture pour base de toit et ventilateur.
    9. Base de toit isolé, 18 pouces de hauteur.

Travaux par l'entrepreneur en ventilation

1. Fournir et installer la hotte de cuisine et le ventilateur d'évacuation selon la norme NFPA 96 et les recommandations du manufacturier.

2. Fournir et installer le système de protection incendie de la hotte selon la norme NFPA 96 et ULC-ORD C1254 6/95.

3. Fournir le boîtier de commandes de la hotte à l'entrepreneur électricien.

4. Installer et raccorder le réseau d'évacuation au collet de la hotte selon la norme NFPA 96 en conservant toujours une pente vers la hotte pour éviter une accumulation d'eau ou de graisses dans le réseau d'évacuation d'air.

Travaux par l'entrepreneur électricien

1. Installer le boîtier de commandes de la hotte dans la cuisine.

2. Fournir, installer et raccorder le contacteur magnétique avec bobine 120V pour la cuisinière électrique protégée par le système de protection incendie.

3. Fournir, installer et raccorder l'entrée électrique pour alimenter le contacteur magnétique et la cuisinière électrique.

4. Raccorder le contact sec du premier micro-interrupteur du système de protection incendie # SF-1 situé dans la cuisine avec le système d'alarme incendie de l'édifice.

5. Fournir, installer et raccorder le filage suivant au boîtier de commandes de la hotte (situé dans la cuisine) :

    1. Une entrée électrique 120V-1-60, 15 ampères.
    2. Le sectionneur du ventilateur d'évacuation # VE-1, 2 fils, 120V/1/60 (Le 120V du boîtier de commandes alimente le moteur du ventilateur d'évacuation).
    3. Le contacteur magnétique de la cuisinière électrique avec le contact sec du boîtier de commandes, 2 fils, 120V/1/60.
    4. La boîte de jonction pour l'éclairage de la hotte (Le 120V du boîtier de commandes alimente l'éclairage de la hotte).
    5. Le deuxième micro-interrupteur du système de protection incendie, 2 fils, 120V/1/60.

Travaux par l'entrepreneur de régulation

1. Fournir, installer et raccorder le filage suivant au boîtier de commandes de la hotte (situé dans la cuisine) :

    Le contact sec du système centralisé du bâtiment, 2 fils, 120V/1/60 pour la permission d'arrêt/départ.

    Le contact sec du système centralisé du bâtiment, 2 fils, 120V/1/60 pour la demande d'arrêt/départ à distance.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Dessins d'atelier et fiches techniques

.1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la section 210501.

1.2 Fiches d'entretien et d'exploitation

.1 Fournir les fiches d'entretien et d'exploitation des appareils et les incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.3 Garantie

.1 Fournir une garantie écrite, signée et émise au nom du propriétaire, stipulant que toutes les pièces sont garanties pour une période de un (1) an à compter de la date de signature du certificat définitif d'achèvement des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Serpentin de chauffage avec contrôle SCR

.1 Fournir et installer un serpentin de chauffage selon les indications aux plans. Le serpentin de chauffage sera à insérer dans le conduit, à basse densité pour opérer à faible débit d'air (vitesse de plus ou moins 50 ppm).

L'élément électrique sera contrôlé par un SCR, avec un dissipateur de chaleur, de façon à pouvoir moduler la capacité de chauffage. Le thermostat sera un thermostat de gaine. Toutes ses composantes seront installées dans un caisson rigide d'acier galvanisé de fort calibre. Le caisson sera muni des portes d'accès permettant l'inspection et le service de toutes les composantes. Le caisson sera recouvert d'une épaisse couche de peinture grise de qualité industrielle. Une armoire de régulation centrale devra incorporer le contrôle SCR, la protection thermique, l'interrupteur de pression statique, le transformateur et fusibles, ainsi que tous les autres contrôles requis à la bonne marche de l'unité. L'interrupteur d'isolement, de l'alimentation électrique avec fusibles sera inclus. L'ensemble devra être parfaitement silencieux.

2.2 Serpentin de chauffage avec contrôle SSR

.1 Fournir et installer un serpentin de chauffage selon les indications aux plans. Le serpentin de chauffage sera à insérer dans le conduit, à basse densité pour opérer à faible débit d'air (vitesse de plus ou moins 50 ppm).

L'élément électrique sera contrôlé par un relais TRIAC, avec un dissipateur de chaleur, de façon à pouvoir moduler la capacité de chauffage. Le thermostat sera un thermostat de pièce. Toutes ses composantes seront installées dans un caisson rigide d'acier galvanisé de fort calibre. Le caisson sera muni des portes d'accès permettant l'inspection et le service de toutes les composantes. Le caisson sera recouvert d'une épaisse couche de peinture grise de qualité industrielle.

Une armoire de régulation centrale devra incorporer le contrôle relais TRIAC la protection thermique, l'interrupteur de pression statique, le transformateur et fusibles, ainsi que tous les autres contrôles requis à la bonne marche de l'unité. L'interrupteur d'isolement, de l'alimentation électrique avec fusibles sera inclus. L'ensemble devra être parfaitement silencieux.

.2 Produit
Fabricant: JESS ou Régulvar
Capacité : Voir la liste.
Électricité: Voir plans
Accessoires:
.1 SCR ou relais TRIAC.
.2 Détecteur de pression statique.
.3 Grillage protecteur.
.4 Double protection thermique manuelle et automatique.
.5 Haute limite.
.6 Sectionneur d'isolement sans fusible.
.7 Contact auxiliaires INF, INO

.3 Installation
Installer le serpentin de chauffage selon les instructions du manufacturier. Respecter les distances.

.1 Contrôles
Voir section 23 09 45.

.2 L'entrepreneur électricien fait les raccordements de puissance.

.3 Suivre les instructions du fabricant.

.4 Respecter les distances requises par le fabricant entre les serpentins et les coudes ou les transformations.

.5 Installer des trappes d'accès architecturale de 24''x24'' quand le serpentin est installé dans une fausse poutre de gypse.

.6 Ancrer les serpentins en respectant les exigences parasismiques.

2.2 Liste des nouveaux serpentins de chauffage

.1 Voir la liste aux plans.

**********FIN**********

Fabricants acceptables

- Le système de récupération sont basés sur la marque « Regent Eco », fabriqué par BKM et distribué par Trane. Les unités de récupération montrées sur les dessins ont été coordonnées avec les éléments d'architecture, d'électricité et de structure. Si un récupérateur d'une autre marque est soumis, toutes les modifications structurales, électriques, mécaniques et architecturales requises seront effectuées sous la division mécanique, par l'entrepreneur de la présente section et sous le prix de contrat original. Pour toute marque utilisée, toutes les spécifications du devis qui suit devront être respectées. Les unités seront complètes pour installation intérieure avec:
- Section avec volet avec actuateur pneumatique
- Deux gaines de connexion de la même construction que la section de récupération, avec porte d'accès sur charnières.
- Deux sections de cassettes pour la récupération avec disposition verticale pour décharge et alimentation par le haut
- Deux pannes de drainages localisées sous l'emplacement des cassettes.
- 1 section préfiltres et 1 section filtres finaux à chargement frontal, sur l'alimentation seulement
- 1 ventilateur d'alimentation centrifuge avec moteur conçu pour utilisation avec entraînement à fréquence variable
- 1 ventilateur d'évacuation centrifuge avec moteur conçu pour utilisation avec entraînement à fréquence variable
- 1 volet d'isolation par section de 3000 pcm avec actuateurs électriques et contact de fin de course, pour application de l'unité en mode VAV. Chaque banque de cassette aura donc 2 volets ; le débit minimum de l'unité étant 3000pcm. Au total, l'unité aura donc (4) sections de volet d'isolation et (4) actuateurs. Les volets seront du type normalement fermés.
- Isolation 2", 3 lb
- Panneaux intérieurs et extérieurs en acier galvanisé 16 ga. Les épaisseurs de métal plus minces ne seront pas acceptées
- Contrôle du volet : mode de fonctionnement normal et mode économiseur
- Compresseur pour volet pneumatique installé dans la section de contrôle du volet.
- Entrées et sorties d'air extérieur verticales

1. Généralités

a. Description du système

- L'unité de récupération d'énergie monobloc sera conçue pour installation intérieure. L'unité peut être montée sur une plate-forme cimentée ou sur des poutrelles d'acier. La fourniture et l'installation du dispositif de support sera la responsabilité de l'entrepreneur général.
- L'unité est conçue comme appareil de récupération d'énergie autonome, comme une unité d'admission d'air à 100 %. Le système fera usage d'une méthodologie de régénération du type air frais / air d'échappement à «débit inversable».

2. Assurance de qualité

- L'unité devra être construite conformément aux pratiques de conception industrielle.
- L'isolation sera un matériau rigide de fibre de verre de densité 3 lb, ininflammable de 2 po d'épaisseur.
- Toutes les unités seront testées en usine avant l'expédition.
- Tous les panneaux d'acier seront galvanisés.

3. **Livraison, emballage et manutention**

- Les unités seront emballées et manutentionnées selon les recommandations du constructeur.

4. **Garantie**

- Les unités comporteront une garantie d'un an sur toutes les pièces à l'exclusion des cassettes (garantie non valide si les unités ne sont pas installées conformément aux directives du constructeur).
- Le groupe moteur/volet pneumatique devra être de calibre industriel et devra être couvert par une garantie de pièces de 5 ans par le manufacturier.
- Les cassettes de transfert d'énergie devront comporter une garantie conditionnelle de 10 ans. Toute garantie de durée inférieure ne sera pas acceptable.

5. **Produits**

5.1 Équipement

- Tous les éléments principaux doivent être aisément accessibles et utilisables. La construction du récupérateur en unité constituée de panneaux ossature est inacceptable.
- Les ventilateurs devront être installés dans l'unité sur des supports avec isolateurs de vibration à ressorts avec déflexion maximale de 2 pouces.
- Les filtres seront de marque FARR ou AAF à chargement frontal et chaque banque sera équipée d'un lecteur visuel de pression différentielle de marque Magnehelic.

5.2 Caisson

- Ensemble de caisson à double paroi, isolé et hermétique. Lorsque des métaux dissemblables sont utilisés, ils devront diélectriquement isolés l'un de l'autre pour éviter toute action galvanique. Tous les joints doivent être aisément interchangeables et fabriqués en caoutchouc EPDM offrant une stabilité aux ultras violets et à l'ozone et couvrant une gamme de températures de -62 à +300 degrés F.
- Les panneaux assemblés doivent être d'une épaisseur minimale de 2-1/4 po et doivent être fabriqués d'une feuille extérieure pleine de calibre 16 minimum et d'un panneau intérieur plein de calibre 16 minimum. Chaque panneau devra comporter une cornière matricée sur les quatre côtés pour assurer une stabilité structurelle supplémentaire. Les panneaux intérieurs devront être scellés l'un à l'autre avec un double cordon de caoutchouc butylique non durcissant et fixés mécaniquement avec 12 vis tek de 10x1 à 12 po d'entraxe intercalé.
- Les panneaux muraux doivent être fixés à la base par une soudure par points de 1 po à 12 po d'entraxe, intercalés de l'intérieur vers l'extérieur du caisson. Tous les joints et les cordons de soudure doivent être calfeutrés avec un produit d'étanchéité à base de silicone non durcissant.
- L'isolation du panneau intérieur doit être de la fibre de verre d'une densité de 3 lb/pi-carré. La soupape en U du panneau ne devra pas excéder 0,07 BTU h/pi^3/F (R14). Le classement de résistance au feu UL, propagé par les flammes 10-20, par un carburant 10-15 ou par de la fumée 0-20.

- La structure devra être autonome. Aux endroits où le soutènement du toit et les charges murales exigent une solidité structurelle supplémentaire, elle doit être fournie par des panneaux d'un calibre plus épais ou des montants structurels supplémentaires capables de supporter une pression différentielle de 10 po c.e. La déflexion maximale permise du panneau est de 1/200 de la portée du panneau à la pression statique totale étalonnée de l'unité.
- Le revêtement extérieur peut être en aluminium ou en acier galvanisé.
- Les panneaux de toit seront de la même construction que les murs. La construction extérieure de l'unité de toit sera inclinée de 1/8 po par pied pour assurer l'évacuation de l'eau. Le revêtement de toit sera un revêtement à joints debouts de 1-1/2 po d'extraxe maximal pour minimiser les joints. Un rebord-gouttière sera prévu autour du périmètre tout entier. Des rebords-gouttières séparés seront prévus au-dessus de chaque porte d'accès.

5.3 Section du registre

- Les roulements seront scellés et ne nécessiteront aucun entretien supplémentaire lorsque des arbres d'un diamètre inférieur à 1 po sont utilisés.
- Du caoutchouc EPDM sera utilisé pour les joints. Les joints seront fixés sans utiliser d'adhésifs pour faciliter leur entretien et leur remplacement.
- Le volet du registre doit être isolé et doit être d'une conception à double paroi à pale unique.

5.4 Base

- Le caisson de l'unité sera construit sur une base de poutrelles en acier structural d'un format convenable pour éviter toute déflexion lors du montage. Les cornières du périmètre de la base doivent être orientées avec l'armature vers l'extérieur pour assurer une surface extérieure lisse de l'unité entre le toit et la base. Le sol de l'unité en entier sera fabriqué en acier galvanisé. Tous les joints du sol doivent être soudés par points et scellés. Le sol sera renforcé par des longerons d'acier structurel à un maximum de 24 po d'entraxe. Des profilés en tôle pliée pour la base ne seront pas acceptables.
- La profondeur entière de la cornière devra être isolée avec de la fibre de verre R-19. Les côtés du rebord du sol doivent être isolés pour éviter toute condensation à la base de la cornière.
- Des bacs d'évacuation de l'unité, lorsque des serpentins sont requis dans les sections humides, seront en acier inoxydable 304 étanche, soudés en continu et comportant des connexions pour drain de 1-1/4 po. Chaque bac sera incliné pour assurer une évacuation sûre du condensat.
- Toutes les surfaces en acier au carbone seront apprêtées avec un apprêt d'oxyde rouge. Les surfaces du sol en acier seront revêtues de 2 couches d'un émail anti-dérapant ou suivant nécessité.
- Les crochets de levage, au besoin, seront soudés ou boulonnés (amovibles) selon les exigences requises.

5.5 Portes d'accès

- Toutes les portes d'accès, le cas échéant, doivent être d'une construction à double paroi, fabriquées et isolées avec des produits de la même épaisseur et qualité que le caisson principal. L'acier structurel sera fourni pour la porte et son encadrement. Toutes les charnières et les verrous doivent être montés sur de l'acier structural. Le montage sur la tôle n'est pas acceptable.

- Chaque porte et son encadrement devront être fabriqués avec des collets (*flanges*) incorporées, fonctionnant de concert pour former un sceau efficace à double joint contre toute pression positive ou négative. Les portes d'accès devront comporter un collet incorporée qui soutiendra un joint en néoprène correspondant à l'encadrement de la porte. L'encadrement de la porte devra être fabriqué en tôle galvanisée du même calibre que le caisson de l'unité et devra comporter un collet déporté utilisé pour soutenir un second joint de néoprène qui correspondra à une surface plate de la porte. Les joints de porte et de l'encadrement doivent comporter des coins arrondis pour assurer une surface uniforme du joint. Des joints courbés à 90 degrés ou avec des coins à onglets ne seront pas acceptables. Tous les joints doivent être fixés mécaniquement au collet de montage, l'usage de colle ou de joint auto-adhésif n'est pas acceptable
- Toutes les portes d'accès doivent pouvoir fonctionner avec un minimum de deux charnières à articulation excentrée, extra-robustes, en zinc coulé sous haute pression et chromé, avec des roulements d'articulation en nylon. Le déport des charnières devra être suffisant pour éviter une compression excessive du système de joints de la porte et pour minimiser le balayage du joint. Des charnières genre piano ne seront pas acceptables. Toute la boulonnerie de fixation des portes d'accès extérieures sera en acier inoxydable.
- Toutes les portes d'accès doivent comporter un minimum de deux verrous chromés extra-robustes, coulés en un alliage d'aluminium zingué non corrosif. Les verrous comporteront des poignées intérieure et extérieure. La poignée extérieure devra entrer en contact avec la rampe chromée correspondante et fournir une pression adéquate pour former un joint à garniture sûre.

5.6 Cassettes de transfert de chaleur

- Le système de récupération d'énergie Regent Eco fait usage de plaques d'aluminium pur d'un alliage à 1 100 pour assurer une excellente résistance à la corrosion. Les cadres structurels et les persiennes offertes en option sont fabriqués en acier inoxydable 304 de calibre 16.
- Les cassettes de transfert d'énergie consistent de 63 plaques ondulées par module et comportent une épaisseur minimale de 0,0276 pouce, d'un maximum de 0,032 pouce par plaque. Le poids minimal de chaque cassette sera de 100 lbs minimum. Avec un taux d'efficacité de récupération d'énergie de 90 % en hiver et de 80 % en été et une récupération latente d'un maximum de 70 % pendant des conditions d'hiver extrêmement froides. Le système ne nécessite pas une protection contre le gel à -40 ºF.
- La conception des cassettes devra garantir une température d'alimentation ne variant pas plus que 3 degF pendant le fonctionnement du système de récupération, en tenant compte que les débits d'évacuation et d'alimentation d'air sont égaux.
- Les cassettes de transfert d'énergie doivent être aisément accessibles, amovibles et nettoyables avec un dispositif de lavage à haute pression si besoin est.
- Installer un mécanisme de désactivation de cassette dans le but d'éviter les conditions de gel de cassette et autres situations problématiques. Les performances à débit partiel permettront de garder la même efficacité qu'à plein débit (voir section performance). Entre la condition d'air neuf minimale et maximale spécifiées, le manufacturier devra garantir le bon fonctionnement à tous les débits d'air intermédiaires. Les débits d'air intermédiaires seront 3000 pcm, et 6000 pcm. Le débit d'air total est 9000 pcm.

5.7 Bacs d'évacuation

- Un bac d'évacuation incliné en acier inoxydable sera fourni sous chaque rangée de cassettes avec des points de raccordement externe à «ergots» pour faciliter et contrôler l'évacuation du condensat.

5.8 Filtration / Nettoyage

- L'unité doit être d'un concept facilement nettoyable. Aucun filtre ne sera requis sur l'évacuation lors du fonctionnement normal. La cassette doit pouvoir être nettoyée sous haute pression ou totalement démontée sur place pour les exigences de gros nettoyage causées par une décharge accidentelle.

6. Exigences diverses

6.1 Travaux électriques

- Tout travail électrique devra être conforme aux normes strictes du code national de l'électricité.
- Une lumière de type marine devra être installée dans chaque section ventilateur et raccordée à un interrupteur 120V extérieur.
- Les entraînements à fréquence variable c/a dérivation 3 contacts seront installés et raccordés en usine dans l'unité. Le fabricant de l'unité devra câbler chaque EFV à un sectionneur installé sur le côté de l'unité.
- Les unités expédiées par sections comporteront un câblage pré-étiqueté pour faciliter le raccordement des circuits électriques.

- L'unité devra être du type à alimentation électrique unique incluant les fusibles, transformateurs de tension, sélecteurs et sectionneurs requis.
- Tous les éléments sont totalement câblés et vérifiés avant l'expédition.
- Les éléments électriques utilisés sont tous individuellement homologués par l'ACNOR et les laboratoires UL

7. Contrôles

7.1 Généralités

- Un panneau de commande incorporé sera monté sur le dessus de la section du registre dans un compartiment étanche.
- Les commandes comprennent les éléments suivants :
  - Minuterie de contrôle du registre. (Pendule incorporée avec 6 points d'entrée, 4 de sortie.)
  - Bélier industriel pneumatique surdimensionné avec joints Viton et coussins de fin de course.
  - Soupape à solénoïde mécanique pour bloc de pression.
  - Contacteur marche/arrêt et bloc de raccordement d'alimentation électrique de l'édifice
  - Ensemble de compresseur monté dans la section contrôle avec raccordement 120/1/60 dédié
  - Bornier à l'extérieur de l'unité pour le contrôle des actuateurs des volets d'isolation des cassettes.
- Points de contrôle requis : arrêt/départ de l'unité du volet de récupération, mode économiseur, (4) contacts d'ouverture des volets d'isolation, arrêt/départ et modulation de chacun des ventilateurs. L'entrepreneur en contrôle sera chargé de ces raccordements ainsi que la fourniture des relais de courant 24/120V requis pour le contrôle.

8. Caractéristiques

8.1 Unités :

- Unité UR-1 : EB9000, débit d'air 9000pcm, volume variable, expédiée en cinq (5) sections
- Poids maximal : 14 800 lbs
- Ventilateur d'alimentation AF, 9000 pcm, 15HP et 3 pouces pression externe
- Ventilateur d'évacuation AF, 9000 pcm, 10HP et 3 pouces pression externe
- Préfiltres MERV8 sur l'alimentation, 450 ppm maximal de vitesse de face
- Filtres finaux MERV13 à cartouche sur l'alimentation, 450 ppm maximal de vitesse de face
- Configuration et dimension : voir les plans.

8.2 Performances

- Avec une température d'évacuation de 72 degF B.S./ 53 degF B.H et une température d'air extérieure de -20 degF B.S./-21 degF B.S., la température de l'air d'alimentation sera de 60.8 degF. Cette condition sera observée lorsque les débits d'air normalisés d'alimentation et d'évacuation seront égaux. L'efficacité latente sera de 70% dans ces conditions.
- L'efficacité de récupération de chaleur à ces conditions doit être égale ou supérieure à 90% selon la méthode de calcul ASHRAE standard 84, avec débits d'air balancés entre l'alimentation et l'évacuation d'air.

9. Installation

9.1 Installer selon les exigences du manufacturier.
9.2 La présente section est responsable d'assembler l'unité qui est livrée en section incluant les raccords en électricité, en régulation et en plomberie. La présente section doit assumer les coûts des spécialités concernées.
9.3 Fixer au plancher l'unité.
9.4 Respecter le dégagement pour l'entretien.
9.5 Installer des manchettes souples du côté des admissions et des côté refoulements de l'unité.
9.6 Garnir le conduit d'alimentation d'un revêtement acoustique.

**********FIN**********

Thermopompes eau-air (Série TS)

1.0 Général

Fournir et installer une ou des unités ClimateMaster, modèle **TS** (distribué par Airtechni Inc.), horizontales selon les informations spécifiées sur les plans. L'équipement sera complètement assemblé, la plomberie et les composants électriques internes seront complètement raccordés. Les performances et caractéristiques seront listées dans la présente section ainsi qu'au tableau des thermopompes.

2.0 Thermopompes horizontales/verticales

Les unités seront fournies complètement assemblées à l'usine pour pouvoir fonctionner avec une température d'eau côté source allant de 20 à 120°F (-6,7 à 48,9°C) de manière standard. Tout l'équipement listé dans la présente section doit être testé et homologué en accord avec les normes AHRI / ISO 13256-1 et cETL-US et respectera les COP, EER et performances des unités spécifiées. Les unités porteront les étiquettes AHRI / ISO et cETL-US et fonctionneront en utilisant le réfrigérant HFC-410A. Toutes les thermopompes seront complètement testées à l'usine dans des conditions d'opération normales. Toute unité testée sans débit d'eau sera rejetée.

3.0 Construction de base

Les unités horizontales devront être équipées de supports de suspension avec des isolateurs en caoutchouc montés à l'usine.

Les unités horizontales et verticales auront la configuration demandée au plan pour l'alimentation et le retour d'air.

Les thermopompes auront un nombre de compresseurs et de circuits de réfrigérant en fonction des capacités nominales :

- **1/2 à 6 tonnes : 1 circuit avec 1 compresseur**

Toutes les unités auront un panneau isolé séparant le compartiment du ventilateur du compartiment du compresseur pour minimiser la transmission sonore. Les unités avec le compresseur situé dans le flot d'air ne seront pas acceptées. Toutes les unités doivent avoir au moins deux panneaux d'accès pour l'entretien du compartiment du compresseur. Les unités ne possédant qu'un seul panneau d'accès au système de réfrigération (compresseur, échangeur, soupape d'expansion, tuyauterie de réfrigérant) ne seront pas acceptées.

Toutes les surfaces intérieures du compartiment du compresseur seront recouvertes d'un isolant acoustique en fibre de verre double densité de 1/2 po. (12,7 mm) d'épaisseur. Toutes les surfaces intérieures du compartiment de traitement d'air seront recouvertes d'un isolant en fibre de verre simple densité de 1/2 po. recouvert d'aluminium conçu pour empêcher l'introduction de fibres de verre dans le flot d'air. Les unités sans isolation recouverte d'une feuille d'aluminium dans le compartiment de traitement d'air ne seront pas acceptées. L'isolation standard du cabinet devra rencontrer les exigences des normes NFPA90A, UL-181, ASTM-C1071, ASTM G21 et G22 pour la propagation de moisissures, bactéries et d'érosion. Les thermopompes seront fabriquées à partir d'un calibre épais d'acier galvanisé dont les panneaux seront recouverts d'un fini peint en poudre cuite des deux côtés de chaque panneau. Les unités viendront avec un rail pour filtre de 1 po. et un filtre en fibre de verre MERV 8 de la dimension appropriée.

Les connexions d'arrivée et de retour d'eau seront des raccords de type IPT en cuivre.
Les unités seront dotées du système de réduction de bruit « Ultra Quiet » consistant d'une isolation acoustique de haute technologie appliquée sur les boîtiers des compartiments du compresseur et de traitement d'air ainsi que sur la volute du ventilateur en plus du système standard ClimaQuiet pour réduire la transmission sonore au maximum.
Les thermopompes seront fournies avec une isolation pour utilisation à basse température pour la géothermie consistant en une isolation supplémentaire sur les lignes d'eau internes et l'échangeur eau / réfrigérant.

4.0 Assemblage ventilateur / moteur

Le ventilateur sera de type centrifuge à entraînement direct monté sur une série d'anneaux de fixation permettant de retirer la roue et le moteur d'un côté sans avoir à retirer le boîtier du ventilateur. Le moteur sera du type PSC à 3 vitesses (2 vitesses pour unités sur 575V), avec lubrification permanente et protection interne contre la surchauffe. Le ventilateur et le moteur devront pouvoir surmonter les pressions statiques externes indiquées au tableau.

5.0 Circuit de réfrigérant

Toutes les unités comprendront un circuit de réfrigérant comprenant un compresseur à volute ou rotatif, une soupape d'expansion thermostatique, un échangeur air / réfrigérant avec tubes en cuivre et ailettes en aluminium corrugué, une soupape d'inversion, un échangeur eau / réfrigérant coaxial concentrique et des contrôles de sécurité dont des interrupteurs de haute et basse pression, un capteur de basse température pour le serpentin d'eau et un autre pour l'échangeur air / réfrigérant. L'activation de l'un des dispositifs de sécurité empêchera le fonctionnement du compresseur via un circuit de coupure d'un microprocesseur. Le compresseur sera doté d'une isolation vibratoire double constituée d'une série de ressorts montés sur une plaque de métal elle-même séparée du caisson de l'unité par des isolateurs en caoutchouc. Le compresseur sera doté d'un dispositif de protection contre la surchauffe.
L'échangeur air / réfrigérant sera construit de tubes de cuivre recouverts d'ailettes en aluminium corrugué et capables de supporter une pression d'opération de 625 PSIG (4300 kPa). L'échangeur eau / réfrigérant sera constitué d'un tube intérieur en cuivre et d'un tube extérieur en acier, et conçu pour supporter une pression d'opération de 625 PSIG (4300 kPa) et de 500 PSIG (3450 kPa) de pression d'opération de l'eau. L'échangeur eau / réfrigérant sera recouvert d'une couche d'époxy appliquée électriquement pour augmenter la durée de vie de l'échangeur.
Le contrôle du débit de réfrigérant sera assuré par la soupape d'expansion uniquement. La soupape sera une soupape solénoïde à 4 voies qui sera en mode chauffage par défaut et énergisée en climatisation.

6.0 Bac de condensât

Le bac de condensât sera construit en acier inoxydable 304 pour inhiber la corrosion. Le bac de condensât devra être complètement isolé et la sortie de drainage sera localisée directement au niveau du bac pour permettre un drainage complet. Les unités viendront avec un interrupteur de débordement de condensât électronique de manière standard.
La sortie de drainage pour les unités horizontales sera connectée directement du bac au raccordement IPT.
Les unités verticales seront fournies avec une trappe à condensât intégrée installée en usine et une connexion IPT pour le drainage en PVC.

7.0 Électricité

Un boîtier de contrôle sera localisé dans le compartiment du compresseur et comportera un transformateur 24V de 50VA, un contacteur pour compresseur, un bornier de raccordement pour thermostat et un contrôleur pour fonctionnement complet de l'unité auquel la soupape d'inversion et le moteur du ventilateur seront raccordés. Les unités mentionneront sur leur plaque d'identification qu'elles peuvent utiliser des fusibles temporisés ou un sectionneur HACR. Les contrôles seront sur 24V.

8.0 Carte de contrôle CXM

Les unités auront une carte de contrôle électronique comme standard. Les unités avec contrôle électromécanique ne seront pas acceptées. Le système contrôle sera conçu pour être relié à un thermostat pour thermopompe et comportera les caractéristiques suivantes :

- Délai minimal contre les cycles courts sur le fonctionnement du compresseur.
- Délai aléatoire de démarrage après une perte de courant.
- Protection contre la chute de tension électrique.
- Protection contre le survoltage.
- Arrêt de l'unité lors d'alarmes de haute ou basse pression de réfrigérant.
- Arrêt de l'unité lors d'une alarme de basse température de la boucle d'eau.
- Protection électronique contre le débordement de condensât.
- Possibilité de réinitialiser l'unité au thermostat ou au sectionneur.
- Réinitialisation intelligente automatique. L'unité se réactivera automatiquement 5 minutes après l'arrêt sur erreur si celle-ci a disparu. Si la même erreur se produit 3 fois de suite sans que le thermostat atteigne son point de consigne, l'unité se désactivera et nécessitera une réinitialisation manuelle.
- Possibilité de contourner les délais de l'unité pour l'entretien.
- Une diode électroluminescente (DEL) sur la carte électronique indiquera les situations de haute et basse pression, de haut et bas voltage, de coupure sur basse température de l'air ou de l'eau, de coupure sur le débordement de condensât et indiquera le statut du voltage côté contrôle.
- L'interrupteur de basse pression sera ignorée pour les premières 120 secondes après le démarrage du compresseur pour éliminer les coupures de sécurité inopportunes.
- Un bornier 24V pour activer une soupape motorisée ou autre dispositif avec le contacteur du compresseur.
- Présence d'un système de gestion de la performance de l'unité (UPS) – ce dispositif donne un avertissement lorsque la thermopompe fonctionne de manière inefficace.
- Capable de détecter une basse température au niveau de l'échangeur eau / réfrigérant (peut être sélectionné pour eau seulement ou avec mélange antigel).
- Capable de détecter une basse température au niveau de l'échangeur air / réfrigérant.

9.0 Interface M#PC « Multiple Protocol Control »

Les unités seront équipées d'une interface MPC sur la carte de contrôle demandée ci haut. Cette interface permettra d'utiliser les protocoles BACnet MS/TP, Modbus ou Johnson Controls N2. Le choix du protocole utilisé sera interchangeable sur le chantier grâce à un sélecteur. La sélection du protocole désiré ne demandera aucune programmation additionnelle ou équipement ou logiciel supplémentaires. Ceci permettra l'unité d'être reliée à un ordinateur à distance selon le protocole choisi.

Cette option viendra avec un transformateur de contrôle de 75VA en lieu du 50VA standard complet avec une protection contrôle le court-circuitage et la surcharge du côté charge via un sectionneur de circuit intégré.

10.0 Garantie

Les unités seront fournies avec une garantie standard du manufacturier d'un an sur les pièces et une garantie de 5 ans pour le compresseur (pièces seulement).
- Un débitmètre.

12.0 Mise en marche

Les étapes suivantes devront être effectuées par l'entrepreneur :
- Vérifier tous les dispositifs de contrôle sur le système.
- Mettre en marche les thermopompes, ajuster et vérifier leur fonctionnement et enregistrer les données. Suivre les instructions du manufacturier des thermopompes.

13.0 Accessoires fournis et installés par la section plomberie

- Un jeu de boyaux flexibles pour le raccordement des entrées et sortie d'eau à l'unité. Ces boyaux flexibles seront tressés et devront être homologués pour la résistance aux flammes.
- Des robinets d'arrêt pour isoler l'appareil.
- *Une soupape de balancement.*
- *Un débitmètre.*
- Un port de lecture de prise de pression et température.
- Des robinets de purge, le filtre en y.

14.0 Installation

1. Installer selon les exigences du manufacturier.

2. Suspendre avec des supports parasismiques.

3. Respecter les dégagements pour l'entretien.

4. Installer des manchettes souples du côté admission et du côté refoulement de la thermopompe.

5. La section plomberie doit raccorder les thermopompes au réseau de géothermie intérieure et drainer l'eau de condensation. La présente section est responsable de coordonner les travaux du plombier et de s'assurer que le nettoyage et les purges sont bien effectués.

6. Selon les indications aux plans, installer les thermopompes horizontales dans le corridor contigu au local qui est desservi par la thermopompe. Les thermopompes sont installées en-dessous des conduits d'alimentation et de retour du système Regent Eco.
   Suspendre les thermopompes à des barres métalliques. Fournir et installer des barres métalliques (HSS de 51X25X4.8) de longueur appropriée entre 2 poutrelles contigues pour permettre de supporter les thermopompes à ces barres.via des tiges métallique. (PAR THERMOPOME, 2 BARRES ET 4 TIGES). Fixer les barres aux poutrelles.

7. Les thermopompes des locaux 109-95 et114 sont des thermopompes verticales.
   Les thermopompes installées dans les locaux 119-80 et 117-80 desservent le local 109-95.
   La thermopompe installée dans le local 114-80 dessert le local 114.
   Fournir et installer un support pour installer les thermopompes verticales à 2 pieds du plancher

.

8. Installer un plénum de retour à chaque thermopompe. . Garnir le plénum de retour et le conduit rectangulaire d'alimentation et de retour d'un revêtement acoustique. Raccorder le conduit de retour du local au plénum de retour.
   Installer la boite à volume fournie par la section régulation automatique. Raccorder la boite à volume au conduit principal d'alimentation en air frais du système Regent Eco et au plénum de retour de la thermopompe.. Effectuer la transition du côté d'alimentation de la boite VAV.
   Effectuer la transition au conduit d'alimentation de la thermopompe.
   Fournir et installer à chaque plénum de retour une section filtre avec filtre. Installer la section filtre de sorte que le filtre soit facilement accessible.

9. Installer entre chaque local fermé et les corridors le conduit de transfert acoustique.

10. Bien sceller le périmètre des conduits qui traverse le mur du corridor à l'aide d'un isolant acoustique.

11. Pour toutes les thermopompes et pour tous les modèles requis voir l'annexe de la liste des thermopompes ci-jointe.(CERTAINES THEMOPOMPES SONT DE LA SÉRIE TC)

12..Travaux à être effectués par la section plomberie à chaque thermopompe
   Fournir, installer et raccorder tous les accessoires indiqués à l'item .13.0 de la présente section.
   Installer la soupape motorisée fournie par la section de régulation automatique

13. Étapes devant être effectuées par la section plomberie avant la mise en route
   .1 Curer le circuit du fluide caloporteur et vérifier les fuites
   .2 Ajuster la pression des réservoirs d'expansion et de la pompe du maintien de pression
   .3 Éventer le réseau du fluide caloporteur
   .4 Vérifier la position de toutes les soupapes

**********FIN**********

CLIMATEMASTER
7300 S.W. 44th St.
Oklahoma City, OK 73179
Phone: 405-745-6000
Fax: 405-745-6058
www.climatemaster.com

ClimaSize Selection Schedule for Ecole St-Lin-Laurentides

Job Information

Job Number:	**12-360rev2**	Contact Info	Date: **10-Aug-12**
Job Name:	**Ecole St-Lin-Laurentides**	Job Descript:	**12-360 rev2**

Global System Information

Clg EWT	**70.0** °F	Min EER:	**10.0**	AntiFreeze Type:	**Propylene Glycol**
Htg EWT	**32.0** °F	Altitude:	**0** ft	AntiFreeze Percent:	**30** % by Vol

Loop Temperature is below 55 degF and will require extended operation equipment as well as internal unit and piping insulation!

ANNEXE A LA SECTION 23-81-40
LISTE DE TOUTES LES THERMOPOMPES
QJ

1/5

ClimateMaster works continually to improve its products. As a result the design and specification of each product at the time of order maybe changed without notice and may not be as described herein. The user assumes all responsibility.

© Copyright 2011 ClimateMaster Inc. All rights Reserved. **Software Version:** 3.5.9

Water to Air

Unit Model Description					Entering Air			Water Flow	Esp	Water PD	Actual Air Flow	Equipment Performance															Electrical and Physical Data						
					Cooling		Heating					Cooling									Heating												
Unit #	Model	Voltage	Fan Speed*	Qty	EAT DB	EAT WB	EAT DB					Air Flow	Total Cap	Sens	Input Power	Ht of Rej	EER	LAT DB	LAT WB	LWT	Total Cap	Input Power	Ht of Abs	COP	LAT DB	LWT	FLA	MCA	RLA	LRA	Max Fuse	Water Conn	Compr Qty
Tag # / Descript		Location																														
					°F	°F	°F	gpm	in wg	ft hd	cfm	cfm	MBtuh	MBtuh	kW	MBtuh	W/W	°F	°F	°F	MBtuh	kW	MButh	Btu/Btu	°F	°F	Amp	Amp	Amp	Amp	Amp	Inch	
1	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	75.0	63.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	18.6	13.5	1.20	22.7	15.5	56.6	53.6	82.1	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-05		CLASSE 103																														
2	TS024-PSC	208-230/60/3	HI	1	75.0	63.0	70.0	5.0	0.5	7.5	850	0	25.0	17.3	1.45	29.9	17.3	56.1	52.8	82.0	18.6	1.65	13.0	3.30	90.3	26.8	9.1	11.1	8.0	55.0	15	3/4	1.0
HP-06		CLASSE -101																														
3	TS048-PSC	575/60/3	HS HI	1	75.0	63.0	70.0	10.0	0.4	10.6	1,732	0	48.3	34.5	3.08	58.8	15.7	56.6	53.4	81.8	38.6	3.42	26.9	3.30	90.6	26.6	6.5	7.8	5.1	34.1	15	1	1.0
HP-01		S-P 115																														
4	TC024	208-230/60/3	LOW	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.4	16.4	694	0	24.6	16.8	1.61	30.1	15.3	57.6	55.6	82.0	17.7	1.81	11.5	2.86	93.6	27.4	9.2	11.1	7.7	55.4	15	3/4	1.0
HP-02		VEST-111-10																														
5	TC042	575/60/3	MED	1	75.0	63.0	70.0	8.8	0.5	17.7	1,148	0	39.5	28.5	2.65	48.5	14.9	52.0	50.8	81.1	32.3	3.29	21.0	2.87	96.0	27.2	6.3	7.5	4.9	34.0	15	3/4	1.0
HP-04		S-G 107																														
6	TCV096	575/60/3	E /1160/ 2.5	1	75.0	63.0	70.0	20.0	1.3	21.3	3,500	0	94.9	72.7	6.58	117.3	14.4	55.8	53.7	81.7	75.4	6.70	52.6	3.30	90.0	26.7	13.0	14.2	4.8	33.0	15	1.25	2.0
TMP-1		GYMNASE B																														
6	TCV096	575/60/3	E /1160/ 2.5	1	75.0	63.0	70.0	20.0	1.3	21.3	3,500	0	94.9	72.7	6.58	117.3	14.4	55.8	53.7	81.7	75.4	6.70	52.6	3.30	90.0	26.7	12.8	14.0	4.8	33.0	15	1 1/4	2.0
TMP-1		GYMNASE B																														
7	TS018-PSC	208-230/60/1	HS LOW	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.3	5.6	600	0	19.6	13.4	1.18	23.6	16.6	59.3	56.6	82.6	14.0	1.27	9.6	3.23	91.5	26.9	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
TMP-2		LIEN 100-23																														
8	TC024	208-230/60/3	MED	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.5	16.4	800	0	25.1	17.9	1.64	30.7	15.3	59.2	57.1	82.3	17.9	1.72	12.0	3.04	90.7	27.2	9.2	11.1	7.7	55.4	15	3/4	1.0
HP-03		VEST-107-10																														
9	TS024-PSC	208-230/60/3	HI	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.5	7.5	850	0	26.6	18.4	1.45	31.5	18.3	59.9	57.1	82.6	18.6	1.65	13.0	3.30	90.3	26.8	9.1	11.1	8.0	55.0	15	3/4	1.0
HP-07		CLASSE 102																														
10	TRC18	208-230/60/1	HI	1	75.0	63.0	70.0	3.8	0.0	16.9	620	0	16.7	11.7	1.07	20.4	15.7	57.5	53.7	80.9	14.9	1.26	10.6	3.47	92.3	26.3	7.5	9.2	6.8	38.0	15	3/4	1.0
HP-08		ESC-1																														
11	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	19.8	14.4	1.21	23.9	16.4	60.4	57.9	82.8	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-09		CLASSE -104																														

* Fan Speed is HI/MED/LOW for PSC Motors. For ECM motors fan speed is shown as "Cooling Speed/Heating Speed". For belt drive motors fan speed is shown as "Sheave/RPM/Turns"

ClimateMaster works continually to improve its products. As a result the design and specification of each product at the time of order maybe changed without notice and may not be as described herein. The user assumes all responsibility.

© Copyright 2011 ClimateMaster Inc. All rights Reserved.

Software Version: 3.5.9

2/5

Water to Air

Unit Model Description					Entering Air			Water Flow	Esp	Water PD	Actual Air Flow	Equipment Performance														Electrical and Physical Data						
					Cooling		Heating					Cooling									Heating											
Unit # / Tag	Model / Descript	Voltage	Fan Speed*	Qty	EAT DB	EAT WB	EAT DB	Water Flow	Esp	Water PD	Actual Air Flow	Air Flow	Total Cap	Sens	Input Power	Ht of Rej	EER	LAT DB	LAT WB	LWT	Total Cap	Input Power	Ht of Abs	COP	LAT DB	LWT	FLA	MCA	RLA	LRA	Max Fuse	Water Conn	Compr Qty
	Location				°F	°F	°F	gpm	in wg	ft hd	cfm	cfm	MBtuh	MBtuh	kW	MBtuh	W/W	°F	°F	°F	MBtuh	kW	MBtuh	Btu/Btu	°F	°F	Amp	Amp	Amp	Amp	Amp	Inch	
12	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	75.0	63.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	18.6	13.5	1.20	22.7	15.5	56.6	53.6	82.1	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-13	CLASSE 118																															
13	TC024	208-230/60/3	HS HI	1	75.0	63.0	70.0	5.0	0.5	16.4	979	0	23.8	21.8	1.72	29.7	13.8	54.4	54.3	81.9	18.2	1.65	12.6	3.24	87.2	27.0	9.2	11.1	7.7	55.4	15	3/4	1.0
HP-14	CASIER 120																															
14	TC024	208-230/60/3	LOW	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.4	16.4	694	0	24.6	16.8	1.61	30.1	15.3	57.6	55.6	82.0	17.7	1.81	11.5	2.86	93.6	27.4	9.2	11.1	7.7	55.4	15	3/4	1.0
HP-15	VEST 120-10																															
15	TC024	208-230/60/3	LOW	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.4	16.4	705	0	24.7	16.9	1.61	30.2	15.3	57.8	55.8	82.1	17.7	1.80	11.6	2.88	93.3	27.4	9.2	11.1	7.7	55.4	15	3/4	1.0
HP-19	VEST 114-10																															
16	TC024	208-230/60/3	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.5	16.4	979	0	25.3	22.2	1.72	31.2	14.7	59.0	58.9	82.5	18.2	1.65	12.6	3.24	87.2	27.0	9.2	11.1	7.7	55.4	15	3/4	1.0
HP-20	CASIER 114																															
17	TC018	208-230/60/1	MED	1	75.0	63.0	70.0	3.8	0.4	13.5	600	0	17.9	13.9	1.12	21.7	15.9	53.5	52.7	81.6	12.9	1.15	8.9	3.27	89.9	27.2	8.2	10.0	7.2	33.0	15	1/2	1.0
HP-21	LIEN 200-23																															
18	TS036-PSC	208-230/60/3	HI	1	80.0	67.0	70.0	7.5	0.5	13.3	1,205	0	34.4	24.4	2.03	41.4	17.0	61.3	58.1	81.0	24.6	2.23	17.0	3.24	88.9	27.5	12.5	15.1	10.4	63.0	25	3/4	1.0
HP-22	CLASSE INFO 217																															
19	TS036-PSC	208-230/60/3	HI	1	80.0	67.0	70.0	7.5	0.4	13.3	1,250	0	34.6	25.0	2.04	41.6	16.9	61.5	58.4	81.1	24.7	2.20	17.2	3.29	88.3	27.4	12.5	15.1	10.4	63.0	25	3/4	1.0
HP-23	BIB 213																															
20	TS009-PSC	208-230/60/1	HIGH	1	80.0	67.0	70.0	1.9	0.4	4.2	332	0	10.2	7.3	0.60	12.3	16.9	59.8	57.3	83.1	6.8	0.63	4.6	3.15	89.0	27.0	4.3	5.3	3.9	21.0	15	1/2	1.0
HP-24	BUREAU 211-50																															
21	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	75.0	63.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	18.6	13.5	1.20	22.7	15.5	56.6	53.6	82.1	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-25	CLASSE 205																															
22	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-26	CLASSE 203																															
23	TS024-PSC	208-230/60/3	HI	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.5	7.5	850	0	26.6	18.4	1.45	31.5	18.3	59.9	57.1	82.6	18.6	1.65	13.0	3.30	90.3	26.8	9.1	11.1	8.0	55.0	15	3/4	1.0
HP-27	CLASSE 201																															

* Fan Speed is HI/MED/LOW for PSC Motors. For ECM motors fan speed is shown as "Cooling Speed/Heating Speed". For belt drive motors fan speed is shown as "Sheave/RPM/Turns"

ClimateMaster works continually to improve its products. As a result the design and specification of each product at the time of order maybe changed without notice and may not be as described herein. The user assumes all responsibility.

© Copyright 2011 ClimateMaster Inc. All rights Reserved.

Software Version: 3.5.9

3/5-

Water to Air

Unit Model Description					Entering Air			Water Flow	Esp	Water PD	Actual Air Flow	Equipment Performance															Electrical and Physical Data						
					Cooling		Heating					Cooling									Heating												
Unit #	Model	Voltage	Fan Speed*	Qty	EAT DB	EAT WB	EAT DB	Water Flow	Esp	Water PD	Actual Air Flow	Air Flow	Total Cap	Sens	Input Power	Ht of Rej	EER	LAT DB	LAT WB	LWT	Total Cap	Input Power	Ht of Abs	COP	LAT DB	LWT	FLA	MCA	RLA	LRA	Max Fuse	Water Conn	Compr Qty
Tag # / Descript		Location																														
					°F	°F	°F	gpm	in wg	ft hd	cfm	cfm	MBtuh	MBtuh	kW	MBtuh	W/W	°F	°F	°F	MBtuh	kW	MButh	Btu/Btu	°F	°F	Amp	Amp	Amp	Amp	Amp	Inch	
24	TS024-PSC	208-230/60/3	HI	1	75.0	63.0	70.0	5.0	0.5	7.5	850	0	25.0	17.3	1.45	29.9	17.3	56.1	52.8	82.0	18.6	1.65	13.0	3.30	90.3	26.8	9.1	11.1	8.0	55.0	15	3/4	1.0
HP-28		CLASSE 202																														
25	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-29		CLASSE 206																														
26	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-30		CLASSE 208																														
27	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-31		CLASSE 210																														
28	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-32		CLASSE 216																														
29	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-33		CLASSE 218																														
30	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	75.0	63.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	18.7	14.1	1.24	23.0	15.1	58.2	54.8	82.2	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-34		CLASSE 220																														
31	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-35		CLASSE 222																														
32	TS024-PSC	208-230/60/3	HI	1	80.0	67.0	70.0	5.0	0.4	7.5	892	0	26.7	19.0	1.46	31.7	18.2	60.2	57.6	82.7	18.7	1.64	13.1	3.35	89.4	26.7	9.1	11.1	8.0	55.0	15	3/4	1.0
HP-36		CLASSE 225																														
33	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	19.8	14.4	1.21	23.9	16.4	60.4	57.9	82.8	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-10		CLASSE 106																														
34	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	19.8	14.4	1.21	23.9	16.4	60.4	57.9	82.8	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-11		CLASSE 108																														
35	TS018-PSC	208-230/60/1	HS MED	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	681	0	19.8	14.4	1.21	23.9	16.4	60.4	57.9	82.8	14.1	1.24	9.9	3.34	89.2	26.7	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-12		CLASSE 116																														

* Fan Speed is HI/MED/LOW for PSC Motors. For ECM motors fan speed is shown as "Cooling Speed/Heating Speed". For belt drive motors fan speed is shown as "Sheave/RPM/Turns"

ClimateMaster works continually to improve its products. As a result the design and specification of each product at the time of order maybe changed without notice and may not be as described herein. The user assumes all responsibility.

© Copyright 2011 ClimateMaster Inc. All rights Reserved.

Software Version: 3.5.9

4/5

Water to Air

Unit Model Description					Entering Air							Equipment Performance															Electrical and Physical Data						
					Cooling		Heating					Cooling									Heating												
Unit #	Model	Voltage	Fan Speed*	Qty	EAT DB	EAT WB	EAT DB	Water Flow	Esp	Water PD	Actual Air Flow	Air Flow	Total Cap	Sens	Input Power	Ht of Rej	EER	LAT DB	LAT WB	LWT	Total Cap	Input Power	Ht of Abs	COP	LAT DB	LWT	FLA	MCA	RLA	LRA	Max Fuse	Water Conn	Compr Qty
Tag # / Descript		Location			°F	°F	°F	gpm	in wg	ft hd	cfm	cfm	MBtuh	MBtuh	kW	MBtuh	W/W	°F	°F	°F	MBtuh	kW	MButh	Btu/Btu	°F	°F	Amp	Amp	Amp	Amp	Amp	Inch	
36	TC060	575/60/3	HI	2	75.0	63.0	70.0	12.5	0.5	28.3	1,970	0	58.1	41.5	4.07	72.0	14.3	55.5	52.8	81.5	47.1	4.58	31.5	3.01	92.2	27.0	7.7	9.2	5.8	38.9	15	1	1.0
HP-16		SAL. POL. 109																															
37	TRC18	208-230/60/1	HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.0	16.9	620	0	17.5	12.8	1.07	21.1	16.4	60.9	58.2	81.3	14.9	1.26	10.6	3.47	92.3	26.3	7.5	9.2	6.8	38.0	15	3/4	1.0
HP-17		ESC3																															
38	TRC18	208-230/60/1	HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.0	16.9	620	0	17.5	12.8	1.07	21.1	16.4	60.9	58.2	81.3	14.9	1.26	10.6	3.47	92.3	26.3	7.5	9.2	6.8	38.0	15	3/4	1.0
HP-18		ESC 2																															
39	TS018-PSC	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	5.6	776	0	19.9	15.0	1.25	24.2	16.0	62.0	59.1	82.9	14.3	1.21	10.2	3.46	87.1	26.6	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-37		CLASSE 212																															
40	TS018-PSC	208-230/60/1	HS LOW	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.3	5.6	600	0	19.6	13.4	1.18	23.6	16.6	59.3	56.6	82.6	14.0	1.27	9.6	3.23	91.5	26.9	10.1	12.4	9.0	48.0	20	3/4	1.0
HP-38		CLASSE 214																															
41	TRC18	208-230/60/1	HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.0	16.9	620	0	17.5	12.8	1.07	21.1	16.4	60.9	58.2	81.3	14.9	1.26	10.6	3.47	92.3	26.3	7.5	9.2	6.8	38.0	15	3/4	1.0
HP-39		SERVEUR 215-80																															
42	TC018	208-230/60/1	HS HI	1	80.0	67.0	70.0	3.8	0.4	13.5	725	0	19.3	17.2	1.17	23.3	16.4	58.0	57.9	82.4	13.1	1.10	9.3	3.47	86.7	27.0	8.7	10.5	7.2	33.0	15	1/2	1.0
HP-40		CORR: 200-20&21																															
43	TS036-PSC	208-230/60/3	HI	1	80.0	67.0	70.0	7.5	0.5	13.3	1,189	0	34.4	24.2	2.03	41.3	17.0	61.2	58.0	81.0	24.6	2.23	17.0	3.23	89.2	27.5	12.5	15.1	10.4	63.0	25	3/4	1.0
HP-41		ADM-113																															
44	TS006-PSC	208-230/60/1	MED	1	80.0	67.0	70.0	1.3	0.5	3.1	179	0	6.3	4.2	0.38	7.6	16.3	58.0	55.7	82.1	4.5	0.49	2.8	2.69	93.4	27.5	3.5	4.3	3.1	17.7	15	1/2	1.0
HP-42		BUREAU 126-50																															

FIN DE LA LISTE

* Fan Speed is HI/MED/LOW for PSC Motors. For ECM motors fan speed is shown as "Cooling Speed/Heating Speed". For belt drive motors fan speed is shown as "Sheave/RPM/Turns"

ClimateMaster works continually to improve its products. As a result the design and specification of each product at the time of order maybe changed without notice and may not be as described herein. The user assumes all responsibility.

© Copyright 2011 ClimateMaster Inc. All rights Reserved.

Software Version: 3.5.9

5/5

Thermopompes eau-air de type console (TRC)

1.0 Général

Fournir et installer une ou des unités ClimateMaster, modèle **TRC** (distribué par Airtechni Inc.), horizontale(s) ou verticale(s) selon les informations spécifiées sur les plans. L'équipement sera complètement assemblé, la plomberie et les composants électriques internes seront complètement raccordés. Les performances et caractéristiques seront listées dans la présente section ainsi qu'au tableau des thermopompes.

2.0 Thermopompes

Les unités seront fournies complètement assemblées à l'usine pour pouvoir fonctionner avec une température d'eau côté source allant de 20 à 120°F (-6,7 à 48,9°C) de manière standard. Tout l'équipement listé dans la présente section doit être testé et homologué en accord avec les normes AHRI / ISO 13256-1 et cETL-US et respectera les COP, EER et performances des unités spécifiées. Les unités porteront les étiquettes AHRI / ISO et cETL-US et fonctionneront en utilisant le réfrigérant HFC-410A. Toutes les thermopompes seront complètement testées à l'usine dans des conditions d'opération normales. Toute unité testée sans débit d'eau sera rejetée.

3.0 Construction de base

Les unités auront la configuration demandée au plan pour l'alimentation et le retour d'air.
Les thermopompes auront un nombre de compresseurs et de circuits de réfrigérant en fonction des capacités nominales :

- **1/2 à 1,5 tonnes : 1 circuit avec 1 compresseur**

Toutes les surfaces intérieures seront recouvertes d'un isolant acoustique en fibre de verre de 1/2 po. (12,7 mm) d'épaisseur conçu pour empêcher l'introduction de fibres de verre dans le flot d'air. L'isolation des cabinets devra rencontrer les exigences de la norme NFPA90A, les limites fixées par UL-181 pour l'érosion et la croissance de moisissures, les limites de résistance à la moisissure selon les tests ASTM-C0171 et ASTM G21 et devra rencontrer les critères de non-prolifération de bactéries selon la norme ASTM G22. Les thermopompes et leurs bases seront fabriquées à partir d'un calibre épais d'acier galvanisé dont le panneau frontal sera recouvert d'un fini peint en poudre cuite des deux côtés. Le cabinet devra pouvoir se retirer facilement de manière à donner un accès facile à tous les composants pour un entretien facile. Les unités munies d'une base viendront avec un filtre de 1 po. intégrée dans celle-ci.

Le dessus des thermopompes seront inclinées à 30 degrés avec des grilles d'alimentation en aluminium rigide anodisé. Les cabinets devront avoir des coins arrondis de 3/8 po. pour des considérations de sécurité et d'esthétique. Les unités n'ayant pas ces deux caractéristiques ne seront pas acceptées.

Les connexions d'arrivée et de retour d'eau seront des raccords de type IPT en cuivre.

Les unités seront dotées du système de réduction de bruit « Ultra Quiet » consistant d'une isolation acoustique de 1/2 po. (12,7 mm) de fibre de verre double densité, d'isolation du compresseur par ressorts, d'un silencieux à la décharge du compresseur (sauf pour compresseurs rotatifs) et d'un matériau atténuateur de son appliqué sur le boîtier du ventilateur.

Les unités seront fournies avec une isolation pour utilisation à basse température pour la géothermie consistant en une isolation supplémentaire sur les lignes d'eau internes et l'échangeur eau / réfrigérant.

4.0 Assemblage ventilateur / moteur

Le ventilateur sera de type centrifuge à entraînement direct monté sur une série d'anneaux de fixation permettant de retirer la roue et le moteur d'un côté sans avoir à retirer le boîtier du ventilateur. Le moteur sera du type PSC à 3 vitesses avec lubrification permanente et protection interne contre la surchauffe. Le moteur devra être muni d'un raccordement électrique non-permanent et facile à défaire pour l'entretien.

5.0 Circuit de réfrigérant

Toutes les unités comprendront un circuit de réfrigérant *(deux circuits pour les unités de 6 à 10 tonnes)* comprenant un compresseur à volute ou rotatif, une soupape d'expansion thermostatique, un échangeur air / réfrigérant avec tubes en cuivre et ailettes en aluminium corrugué, une soupape d'inversion, un échangeur eau / réfrigérant coaxial concentrique et des contrôles de sécurité dont des interrupteurs de haute et basse pression, un capteur de basse température pour le serpentin d'eau et un autre pour l'échangeur air / réfrigérant. L'activation de l'un des dispositifs de sécurité empêchera le fonctionnement du compresseur via un circuit de coupure d'un microprocesseur. Le compresseur sera doté d'une isolation vibratoire double et aura un dispositif de protection contre la surchauffe.

L'échangeur air / réfrigérant sera construit de tubes de cuivre recouverts d'ailettes en aluminium corrugué et capables de supporter une pression d'opération de 625 PSIG (3101 kPa). L'échangeur eau / réfrigérant sera constitué d'un tube intérieur en cuivre et d'un tube extérieur en acier, et conçu pour supporter une pression d'opération de 625 PSIG (3101 kPa). L'échangeur eau / réfrigérant sera recouvert d'une couche d'époxy appliquée électriquement pour augmenter la durée de vie de l'échangeur.

Le contrôle du débit de réfrigérant sera assuré par la soupape d'expansion uniquement. La soupape sera une soupape solénoïde à 4 voies qui sera en mode chauffage par défaut et énergisée en climatisation.

6.0 Bac de condensat

Le bac de condensât sera construit en acier galvanisé avec un fini peint en poudre cuite pour inhiber la corrosion. Le bac de condensât devra être complètement isolé et la sortie de drainage sera localisée directement au niveau du bac pour permettre un drainage complet. Les unités viendront avec un interrupteur de débordement de condensât électronique de manière standard.

La sortie de drainage pour les unités horizontales sera connectée directement du bac au raccordement IPT.

Les unités verticales seront fournies avec une trappe à condensât intégrée installée en usine et une connexion IPT pour le drainage en PVC.

7.0 Électricité

Le boîtier de contrôle sera localisé dans haut du cabinet sous une porte à charnières intégrée à la grille d'alimentation. Les contrôles consisteront en interrupteur permettant les modes « OFF », « HEAT », « COOL » et « AUTO » ainsi que les contrôles pour le ventilateur permettant l'ajustement à « ON », « LO » et « HI ». Les ajustements de température seront faits par l'entremise de deux boutons sur le boîtier. La température et le point de consigne seront affichés sur un écran de type ACL. Les thermopompes sans écran ACL ne seront pas acceptées.

Un boîtier de contrôle sera localisé dans le compartiment du compresseur et comportera un transformateur 24V de avec disjoncteur côté charge, un contacteur pour compresseur et un contrôleur pour fonctionnement complet de l'unité auquel la soupape d'inversion et le moteur du ventilateur seront raccordés. Les unités mentionneront sur leur plaque d'identification qu'elles peuvent utiliser des fusibles temporisés ou un sectionneur HACR. Les contrôles seront sur 24V. Les thermopompes avec deux compresseurs auront un relais temporisé et un démarrage aléatoire des compresseurs pour éviter que les deux compresseurs démarrent simultanément.

8.0 Carte de contrôle CXM

Les unités auront une carte de contrôle électronique comme standard. Les unités avec contrôle électromécanique ne seront pas acceptées. Le système contrôle sera conçu pour être relié à un thermostat pour thermopompe et comportera les caractéristiques suivantes :

- Délai minimal contre les cycles courts sur le fonctionnement du compresseur.
- Délai aléatoire de démarrage après une perte de courant.
- Protection contre la chute de tension électrique.
- Protection contre le survoltage.
- Arrêt de l'unité lors d'alarmes de haute ou basse pression de réfrigérant.
- Arrêt de l'unité lors d'une alarme de basse température de la boucle d'eau.
- Protection électronique contre le débordement de condensât.
- Possibilité de réinitialiser l'unité au thermostat ou au sectionneur.
- Réinitialisation intelligente automatique. L'unité se réactivera automatiquement 5 minutes après l'arrêt sur erreur si celle-ci a disparu. Si la même erreur se produit 3 fois de suite sans que le thermostat atteigne son point de consigne, l'unité se désactivera et nécessitera une réinitialisation manuelle.
- Possibilité de contourner les délais de l'unité pour l'entretien.
- Une diode électroluminescente (DEL) sur la carte électronique indiquera les situations de haute et basse pression, de haut et bas voltage, de coupure sur basse température de l'air ou de l'eau, de coupure sur le débordement de condensât et indiquera le statut du voltage côté contrôle.
- L'interrupteur de basse pression sera ignorée pour les premières 120 secondes après le démarrage du compresseur pour éliminer les coupures de sécurité inopportunes.
- Un bornier 24V pour activer une soupape motorisée ou autre dispositif avec le contacteur du compresseur.
- Présence d'un système de gestion de la performance de l'unité (UPS) – ce dispositif donne un avertissement lorsque la thermopompe fonctionne de manière inefficace.
- Capable de détecter une basse température au niveau de l'échangeur eau / réfrigérant (peut être sélectionné pour eau seulement ou avec mélange antigel).
- Capable de détecter une basse température au niveau de l'échangeur air / réfrigérant.

9.0 Interface MPC « Multiple Protocol Control »

Les unités seront équipées d'une interface MPC sur la carte de contrôle demandée ci haut. Cette interface permettra d'utiliser les protocoles BACnet MS/TP, Modbus ou Johnson Controls N2. Le choix du protocole utilisé sera interchangeable sur le chantier grâce à un sélecteur. La sélection du protocole désiré ne demandera aucune programmation additionnelle ou équipement ou logiciel supplémentaires. Ceci permettra à l'unité d'être reliée à un ordinateur à distance selon le protocole choisi.

Cette option viendra avec un transformateur de contrôle de 75VA en lieu du 50VA standard complet avec une protection contrôle le court-circuitage et la surcharge du côté charge via un sectionneur de circuit intégré.

Garantie

Les unités seront fournies avec une garantie standard du manufacturier d'un an sur les pièces et une garantie de 5 ans pour le compresseur (pièces seulement).

10.0 Accessoires fournies par la section plomberie

- Un jeu de boyaux flexibles pour le raccordement des entrées et sorties d'eau à l'unité - ces boyaux flexibles seront en acier tressé et devront être homologués pour la résistance aux flammes.
- Des robinets d'arrêt pour isoler l'unité.
- Une soupape de balancement.
- Un port de lecture de prise de pression et température. Débimètre
- Des robinets de purge et un filtre en y

11.0 Mise en marche

Les étapes suivantes devront être effectuées par l'entrepreneur :
- Vérifier tous les dispositifs de contrôle sur le système.
- Mettre en marche les thermopompes, ajuster et vérifier leur fonctionnement et enregistrer les données.

Suivre les instructions du manufacturier des thermopompes.

12.0 Installation

1. Installer selon les exigences du manufacturier.
2. Fixer au mur avec des supports parasismiques.
3. Respecter les dégagements pour l'entretien.
4. La section plomberie doit raccorder les thermopompes au réseau de géothermie intérieure.
5. Pour la liste des thermopompes voir l'annexe de la section 23 81 40
6. Travaux à être effectués par la section plomberie à chaque thermopompe
   Fournir, installer et raccorder tous les accessoires indiqués à l'item .10.0 de la présente section.
   Installer la soupape motorisée fournie par la section de régulation automatique

Étapes devant être effectuées par la section plomberie avant la mise en route
- .1 Curer le circuit du fluide caloporteur et vérifier les fuites
- .2 Ajuster la pression des réservoirs d'expansion et de la pompe du maintien de pression
- .3 Éventer le réseau du fluide caloporteur
- .4 Vérifier la position de toutes les soupapes

**********FIN**********

Thermopompes eau-air

1.0 Général

Fournir et installer une ou des unités ClimateMaster, modèle **TCV** (distribué par Airtechni Inc.) selon les informations spécifiées sur les plans. L'équipement sera complètement assemblé, la plomberie et les composants électriques internes seront complètement raccordés. Les performances et caractéristiques seront listées dans la présente section ainsi qu'au tableau des thermopompes.

2.0 Thermopompes verticales

Les unités seront fournies complètement assemblées à l'usine pour pouvoir fonctionner avec une température d'eau côté source allant de 20 à 120°F (-6,7 à 48,9°C) de manière standard. Tout l'équipement listé dans la présente section doit être testé et homologué en accord avec les normes AHRI / ISO 13256-1 et cETL-US et respectera les COP, EER et performances des unités spécifiées. Les unités porteront les étiquettes AHRI / ISO et cETL-US et fonctionneront en utilisant le réfrigérant HFC-410A. Toutes les thermopompes seront complètement testées à l'usine dans des conditions d'opération normales. Toute unité testée sans débit d'eau sera rejetée.

3.0 Construction de base

Les unités seront du type vertical et auront la configuration demandée au plan pour l'alimentation et le retour d'air.

Les thermopompes auront un nombre de compresseurs et de circuits de réfrigérant en fonction des capacités nominales :

- **7 à 12,5 tonnes : 2 circuits avec 2 compresseurs**
- **14 à 25 tonnes : 2 circuits avec 2 compresseurs**

Toutes les unités auront un panneau isolé séparant le compartiment du ventilateur du compartiment du compresseur pour minimiser la transmission sonore. Les unités avec le compresseur situé dans le flot d'air ne seront pas acceptées. Toutes les unités doivent avoir au moins deux panneaux d'accès pour l'entretien du compartiment du compresseur. Les unités ne possédant qu'un seul panneau d'accès au système de réfrigération (compresseur, échangeur, soupape d'expansion, tuyauterie de réfrigérant) ne seront pas acceptées.

Toutes les surfaces intérieures du compartiment du compresseur seront recouvertes d'un isolant acoustique en fibre de verre double densité de 1/2 po. (12,7 mm) d'épaisseur. Toutes les surfaces intérieures du compartiment de traitement d'air seront recouvertes d'un isolant en fibre de verre simple densité de 1/2 po. recouvert d'aluminium conçu pour empêcher l'introduction de fibres de verre dans le flot d'air. Les unités sans isolation recouverte d'une feuille d'aluminium dans le compartiment de traitement d'air ne seront pas acceptées. Les thermopompes seront fabriquées à partir d'un calibre épais d'acier galvanisé dont les panneaux seront recouverts d'un fini peint en poudre cuite des deux côtés de chaque panneau. Les unités viendront avec un rail pour filtre de 1 po. et un filtre en fibre de verre standard MERV 8 de la dimension appropriée.

Les connexions d'arrivée et de retour d'eau seront des raccords de type IPT en cuivre.

Les unités seront fournies avec une isolation pour utilisation à basse température pour la géothermie consistant en une isolation supplémentaire sur les lignes d'eau internes et l'échangeur eau / réfrigérant.

Les unités seront fournies avec un sectionneur intégré.

4.0 Assemblage ventilateur / moteur

Le ou les ventilateurs seront de type centrifuge à entraînement par courroie. Il y aura un ventilateur par circuit de réfrigérant pour chaque thermopompe. Le ou les moteurs seront lubrifiés en permanence et auront une protection interne contre la surchauffe. Le(s) ventilateur(s) et le(s) moteur(s) devront pouvoir surmonter les pressions statiques externes indiquées au tableau et fournir les débits d'air requis à ces pressions.

5.0 Circuit de réfrigérant

Toutes les unités comprendront un circuit de réfrigérant *(deux circuits de réfrigérant pour les unités de 14`a 25 tonnes)* comprenant un compresseur à volute ou rotatif, une soupape d'expansion thermostatique, un échangeur air / réfrigérant avec tubes en cuivre et ailettes en aluminium corrugué, une soupape d'inversion, un échangeur eau / réfrigérant coaxial concentrique et des contrôles de sécurité dont des interrupteurs de haute et basse pression, un capteur de basse température pour le serpentin d'eau et un autre pour l'échangeur air / réfrigérant. L'activation de l'un des dispositifs de sécurité empêchera le fonctionnement du compresseur via un circuit de coupure d'un microprocesseur. Le compresseur sera doté d'une isolation vibratoire constituée d'une série d'isolateurs en caoutchouc montés sur une plaque de métal elle-même fixée sur les rails de la base de la thermopompe. Le compresseur sera doté d'un dispositif de protection contre la surchauffe.

L'échangeur air / réfrigérant sera construit de tubes de cuivre recouverts d'ailettes en aluminium corrugué et capables de supporter une pression d'opération du réfrigérant de 625 PSIG (3101 kPa). L'échangeur eau / réfrigérant sera constitué d'un tube intérieur en cuivre et d'un tube extérieur en acier, et conçu pour supporter une pression d'opération du réfrigérant de 625 PSIG (3101 kPa) et de 500 PSIG (3450 kPa) de pression d'opération de l'eau. L'échangeur eau / réfrigérant sera recouvert d'une couche d'époxy appliquée électriquement pour augmenter la durée de vie de l'échangeur.

Le contrôle du débit de réfrigérant sera assuré par la soupape d'expansion uniquement. La soupape sera une soupape solénoïde à 4 voies qui sera en mode chauffage par défaut et énergisée en climatisation.

6.0 Bac de condensât

Le bac de condensât sera construit en acier galvanisé avec un fini peint en poudre cuite pour inhiber la corrosion. Le bac de condensât devra être complètement isolé et la sortie de drainage sera localisée directement au niveau du bac pour permettre un drainage complet. Les raccordements de drainage du bac de condensât pourront être connectés sur les deux côtés latéraux des thermopompes avec un raccord 1 po. IPT. Les unités avec la connexion au bac de condensât sur un seul côté ne seront pas acceptées. Les unités viendront avec un interrupteur de débordement de condensât électronique de manière standard.

7.0 Électricité

Un boîtier de contrôle sera localisé dans le compartiment du compresseur et comportera un transformateur 24V de 75VA avec disjoncteur côté charge, un contacteur pour compresseur, un bornier de raccordement pour thermostat et un contrôleur pour fonctionnement complet de l'unité auquel la soupape d'inversion et le moteur du ventilateur seront raccordés. Les unités mentionneront sur leur plaque d'identification qu'elles peuvent utiliser des fusibles temporisés ou un sectionneur HACR. Les contrôles seront sur 24V. Les thermopompes avec deux compresseurs auront un relais temporisé et un démarrage aléatoire des compresseurs pour éviter que les deux compresseurs démarrent simultanément.

8.0 Carte de contrôle CXM

Les unités auront une carte de contrôle électronique comme standard. Les unités avec contrôle électromécanique ne seront pas acceptées. Le système contrôle sera conçu pour être relié à un thermostat pour thermopompe et comportera les caractéristiques suivantes :

- Délai minimal contre les cycles courts sur le fonctionnement du compresseur.
- Délai aléatoire de démarrage après une perte de courant.
- Protection contre la chute de tension électrique.
- Protection contre le survoltage.
- Arrêt de l'unité lors d'alarmes de haute ou basse pression de réfrigérant.
- Arrêt de l'unité lors d'une alarme de basse température de la boucle d'eau.
- Protection électronique contre le débordement de condensât.
- Possibilité de réinitialiser l'unité au thermostat ou au sectionneur.
- Réinitialisation intelligente automatique. L'unité se réactivera automatiquement 5 minutes après l'arrêt sur erreur si celle-ci a disparu. Si la même erreur se produit 3 fois de suite sans que le thermostat atteigne son point de consigne, l'unité se désactivera et nécessitera une réinitialisation manuelle.
- Possibilité de contourner les délais de l'unité pour l'entretien.
- Une diode électroluminescente (DEL) sur la carte électronique indiquera les situations de haute et basse pression, de haut et bas voltage, de coupure sur basse température de l'air ou de l'eau, de coupure sur le débordement de condensât et indiquera le statut du voltage côté contrôle.
- L'interrupteur de basse pression sera ignorée pour les premières 120 secondes après le démarrage du compresseur pour éliminer les coupures de sécurité inopportunes.
- Un bornier 24V pour activer une soupape motorisée ou autre dispositif avec le contacteur du compresseur.
- Présence d'un système de gestion de la performance de l'unité (UPS) – ce dispositif donne un avertissement lorsque la thermopompe fonctionne de manière inefficace.
- Capable de détecter une basse température au niveau de l'échangeur eau / réfrigérant (peut être sélectionné pour eau seulement ou avec mélange antigel).
- Capable de détecter une basse température au niveau de l'échangeur air / réfrigérant.

9.0 Interface MPC « Multiple Protocol Control »

Les unités seront équipées d'une interface MPC sur la carte de contrôle demandée ci haut. Cette interface permettra d'utiliser les protocoles BACnet MS/TP, Modbus ou Johnson Controls N2. Le choix du protocole utilisé sera interchangeable sur le chantier grâce à un sélecteur. La sélection du protocole désiré ne demandera aucune programmation additionnelle ou équipement ou logiciel supplémentaires. Ceci permettra l'unité d'être reliée à un ordinateur à distance selon le protocole choisi.

Cette option viendra avec un transformateur de contrôle de 75VA en lieu du 50VA standard complet avec une protection contrôle le court-circuitage et la surcharge du côté charge via un sectionneur de circuit intégré.

10.0 Garantie

Les unités seront fournies avec une garantie standard du manufacturier d'un an sur les pièces et une garantie de 5 ans pour le compresseur (pièces seulement).

11.0 Accessoires fournies par la section plomberie pour chaque thermopompe

- Un jeu de boyaux flexibles pour le raccordement des entrées et sorties d'eau à l'unité - ces boyaux flexibles seront en acier tressé et devront être homologués pour la résistance aux flammes.
- Des robinets d'arrêt pour isoler l'unité.
- Une soupape de balancement.
- Un port de lecture de prise de pression et température.
- Des robinets de purge et le filtre en y.

12.0 Mise en marche

Les étapes suivantes devront être effectuées par l'entrepreneur :
- Vérifier tous les dispositifs de contrôle sur le système.
- Mettre en marche les thermopompes, ajuster et vérifier leur fonctionnement et enregistrer les données.

Suivre les instructions du manufacturier des thermopompes.

13.0 Installation

1. Installer selon les exigences du manufacturier.
2. Supports parasismiques.
3. Respecter les dégagements pour l'entretien.
4. Installer des manchettes souples aux entrées et aux sorties de la thermopompe.
5. La section plomberie doit raccorder les thermopompes au réseau de géothermie intérieure et drainer l'eau de condensation. La présente section est responsable de coordonner les travaux du plombier et de s'assurer que le nettoyage et les purges sont bien effectués.
6. Les thermopompes sont des thermopompes verticales.
   Fournir et installer un support pour installer les thermopompes verticales à 2 pieds du plancher

7. Installer un plénum de retour à chaque thermopompe. Garnir le plénum de retour et les conduits rectangulaires d'alimentation et de retour d'un revêtement acoustique. Raccorder le conduit de retour du local au plénum de retour.

   Installer la boite à volume fournie par la section régulation automatique. Raccorder la boite à volume au conduit principal d'alimentation en air frais du système Regent Eco et au plénum de retour de la thermopompe.. Effectuer la transition du côté d'alimentation de la boite VAV.
   Effectuer la transition au conduit d'alimentation de la thermopompe.
   Fournir et installer à chaque plénum de retour une section filtre avec filtre. Installer la section filtre de sorte que le filtre soit facilement accessible.
   Fournir et installer un silencieux préfabriqué sur le retour de la thermopompe du gymnase A

8. Installer entre chaque local fermé et les corridors le conduit de transfert acoustique.

9. Bien sceller le périmètre des conduits qui traverse le mur du corridor à l'aide d'un isolant acoustique.

10. Pour toutes les thermopompes et pour tous les modèles requis voir l'annexe de la section 23-81-40 liste des thermopompes.

11. Travaux à être effectués par la section plomberie à chaque thermopompe
    Fournir, installer et raccorder tous les accessoires indiqués à l'item 11.0 de la présente section.
    Installer la soupape motorisée fournie par la section de régulation automatique

12. Étapes devant être effectuées par la section plomberie avant la mise en route
    .1 Curer le circuit du fluide caloporteur et vérifier les fuites
    .2 Ajuster la pression des réservoirs d'expansion et de la pompe du maintien de pression
    .3 Éventer le réseau du fluide caloporteur
    .4 Vérifier la position de toutes les soupapes

**********FIN**********

1. Généralités

.1 Fournir dans un seul boîtier, humidificateur à vapeur sèche, installé au mur et contrôlé par un microprocesseur. La vapeur générera d'éléments chauffants électriques absorbants en "incoloy" 800/825. Selon le modèle, la capacité maximum de l'unité variera entre 6 et 180 lbs/heure. L'humidificateur fonctionnera sous des conditions normales aussi bien qu'extrêmes. La conductivité de l'alimentation en eau n'influencera pas la séquence d'opérations.

.2 Afin d'éviter le risque d'opérations dangereuses des éléments chauffants dans l'air libre, l'humidificateur sera doté d'un contrôle de niveau qui ne pourra pas être déclenché par l'écumage d'eau (système AFEC). Les sondes conductrices de niveau ne sont alors pas acceptables. L'humidificateur doit pouvoir sentir l'écume et corriger la situation en enclenchant un cycle de drainage par lui-même. Afin d'opérer sous une température sécuritaire, l'unité doit avoir un détecteur électronique de température à l'intérieur du réservoir d'évaporation en acier inoxydable près des éléments chauffants ainsi qu'un "cut-off" externe bimétallique de température, monté sur le mur extérieur du réservoir d'évaporation.

.3 Afin d'améliorer et de minimiser la consommation d'énergie, l'humidificateur variera: les périodes de temps de drainage selon les variations des conditions d'eau. L'eau chaude écumant durant le cycle fill ne sera pas acceptable.

.4 Les unités SK300DI opéreront en eau déronisée. Elles seront disponibles en versions modulantes (SK300DIM).

.5 Pour des raisons de sécurité, toutes les composantes, les connections électriques et la plomberie ne sont pas à découvert et devront être contenues à l'intérieur du boîtier de l'unité. L'unité devra comporter 2 compartiments distincts; le compartiment mécanique qui contiendra le réservoir d'évaporation, les valves d'alimentation et de drainage, la tuyauterie et un "dript tray". L'autre compartiment contiendra les composantes électriques et électroniques. Afin d'éviter le transfert de chaleur entre ces 2 compartiments, ils seront séparés par un mur en aluminium. Chaque compartiment devra avoir une porte d'accès avec une serrure afin de restreindre l'accès au personnel autorisé seulement.

.6 Le boîtier de l'humidificateur sera construit en aluminium de calibre 14 et sera fini en émail cuit afin d'éviter sa rouillure.

.7 La vapeur sèche sera générée dans un évaporateur en acier inoxydable et facilement nettoyable. Le réservoir sera facile à enlever de l'unité. Les sondes de niveau électronique, les éléments chauffants et l'interrupteur de sécurité de haute température seront installés sur le couvercle du réservoir d'évaporation. Pour l'entretien et le nettoyage rapide et efficace, le couvercle sera facile à enlever du réservoir d'évaporation à l'aide de loquets à ressort.

.8 Toutes les connections électriques seront détachables entre le dessus du couvercle du réservoir d'évaporation et le compartiment électrique à l'aide de connecteurs.

.9 Pour des raisons de sécurité, l'évaporateur aura une connexion pour le trop

plein et un drain qui sera situé sur le côté de l'évaporateur. Ceci réduira le risque d'obstruction causé par l'accumulation de sédiments dans le fond de l'évaporateur. Le trop-plein et le drain seront facilement détachables pour l'entretien rapide et efficace.

.10 L'alimentation de l'eau à l'unité sera contrôlée par un solénoïde et le drain fonctionnera à l'aide d'une valve motorisée permettant le passage de minéraux solides à travers le drain sans l'obstruer. Afin de conserver de l'énergie, toute eau chaude écumant durant le cycle fill ne sera pas acceptable.

.11 L'humidificateur sera doté d'un affichage alphanumérique et d'un module de contrôle (ADCM) sur le panneau avant de l'unité. Il défilera le % d'humidité relative (RH), la production réelle de vapeur sèche et le niveau d'eau. Il indiquera également "spécial diagnostic parameters" comme un fonctionnement irrégulier, les temps d'arrêt, etc... L'humidificateur sera programmable à l'aide du bouton UP/DOWN du menu pour établir le % d'humidité relative (RH), le "set point", la fréquences des cycles de drainage, "output span control" et le nombre exact d'heures d'opération. Après une inactivité de 72 heures, l'humidificateur passera en mode "Fin de saison" et drainera l'unité. Après 1000 heures d'opération, le ADCM indiquera qu'il est temps de faire l'entretien et la lumière CHECK du panneau clignotera.

12 **Le signal de contrôle modulant** sera 0-10 VDC, 2-10 VDC ou 4-20 mA pour moduler 0- 100% de la capacité de l'unité. La production maximum (SPAN) pourra être réduite en utilisant la fonction électronique "LOCK ON". La modulation sera effectuée par des SSR silencieux utilisant la méthode de commutation du voltage à l'amplitude zéro. Les SSR seront secondés par un contacteur électromécanique. Afin d'éviter les harmoniques et les pointes de charge électrique, la modulation par temps proportionnel employant seulement des relais électromécanique ne sera pas acceptable.

.13 Le panneau avant de l'humidificateur affichera également des indicateurs "POWER", "FILL", demande d'humidité "STEAM", cycle "DRAIN" et l'avertissement "CHECK". Il inclura également un interrupteur à 3 positions pour "Automatic Operation" (opération automatique), "Unit Off" (unité en mode d'arrêt) et "Manual Drain" (drainage manuel).

.14 La distribution de la vapeur s'effectuera par "MULTI-STEAM" dépendant de la distance nécessaire d'absorption dans le conduit d'air.

.15 L'unité sera certifiée CSA-NRTL.

.16 L'unité sera fournie de contrôleurs d'humidité PROPORTIONNELS.

.17 Les mesures de sécurité seront assurées par un humidistast haute limite et par un interrupteur de pression.

.18 Pour les applications VAV, utiliser un détecteur humidistat (HS), un humidistat proportionnel haute limite (HSAD) et un interrupteur de pression.

.19 L'inspection des installations et la mise en marche de l'unité seront effectuées par le manufacturier (veuillez l'informer 72 heures à l'avance).

.20 Tableau des humidificateurs
Fabricant: Neptronic
Modèle : SK-330M
Capacité : voir tableau
Production: Voir tableau.
Accessoires: Multi-Steam de dimensions appropriées avec boyau flexible.

.21 Tableau des humidificateurs
Contrôles modulants:
Basse limite, haute limite et interrupteur de pression, humidistat de gaine, fournis par la présente section. L'humidificateur opère via un signal modulant du système de contrôle centralisé.

22.Tableau

Humidificateur	Modèle	Production	Capacité	Distributeur de vapeur
HUM-1	SK330M	90 LBS/H	30KW-600V-3PH	SAM-3 tubes

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 Installation à vapeur

.1 Installer l'humidificateur suivant les instructions du fabricant avec suspension antivibrante

.2 Suspendre l'humidificateur à l'aide du support fourni par le manufacturier à la structure.

.3 Mesurer sur place les dimensions du Multi-Steam. Installer le Multi-Steam dans le conduit. (Multi-Steam ou Rapid Sorb)

.4 Raccorder les tuyaux de distribution de aux distributeurs et aux cylindres. Les raccordements entre les extrémités des tubes à vapeur est en cuivre du type L et est effectué par le plombier.

.5 Isoler le tube à vapeur.

.6 Installer une panne en-dessous du conduit où est situé le distributeur de vapeur.

.7 L'humidificateur ne doit se mettre en marche qu'après détection d'un flux d'air.

.8 Faire la mise en marche.

.9 Alimentation en eau froide et drainage de l'appareil par l'entrepreneur plombier.

.10 Calorifugeage de l'eau froide, du drainage et du tube à vapeur par la section du calorifugeage .

.11 Fournir toutes les recommandations à l'entrepreneur pour l'installation et le raccordement de l'humidificateur.

.12 Fournir au personnel d'exploitation toutes les directives concernant l'entretien et l'exploitation du matériel.

.13 Effectuer sur les lieux les modifications à l'appareil, si nécessaire.

.14 Assister l'entrepreneur lors de la mise en marche et émettre un rapport à l'ingénieur.

.15 Installation de la haute limite, de la basse limite, de l'humidistat, de l'interrupteur de débit et l'humidistat par la section régulation automatique.

.16 Installer l'humidificateur de sorte que l'interrupteur d'isolement électrique ne soit pas en dessous de l'humidificateur.

**********FIN**********

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Généralités 1
1.2 Portée des travaux 1
1.3 Codes et normes 2
1.4 Obligations de l'Entrepreneur 2
1.5 Responsabilités de l'Entrepreneur 3
1.6 Visite des lieux 3
1.7 Étude des documents de soumission 3
1.8 Propriété et interprétation des plans et devis 4
1.9 Détails mineurs 4
1.10 Recommandations des manufacturiers 4
1.11 Équivalent 4
1.12 Contradiction 6
1.13 Coordination 6
1.14 Dessins de détails 6
1.15 Localisation des appareils 6
1.16 Limitation de l'espace 7
1.17 Dessins d'atelier ou d'érection 7
1.18 Permis et inspections 8
1.19 Mesures de sécurité 8
1.20 Fourniture, localisation et mise en place 9
1.21 Raccords et démarreurs 9
1.22 Mise en marche 9
1.23 Percements et manchons 9
1.24 Dissimulation de la tuyauterie et des conduites 10
1.25 Alésages de la tuyauterie 10
1.26 Murs extérieurs 10
1.27 Services d'utilités publiques 10
1.28 Sous-traitants 11
1.29 Alimentation temporaire 11
1.30 Matériaux existants 11
1.31 Démantèlement des ouvrages existants 11
1.32 Maintien des services 11
1.33 Contrôle de produits dangereux 11
1.34 Ouvrage de béton 12
1.35 Bruits et vibrations 12
1.36 Moteurs 12
1.37 Excavation et remplissage 12
1.38 Structure et supports pour appareils 13
1.39 Localisation des services 13
1.40 Portes de visite 13
1.41 Localisation et hauteur de montage 14
1.42 Demande de paiements partiels 15

1.42.1 Formules 15
1.42.2 Ventilation du montant du contrat 15
1.42.3 Renseignements à fournir 15

1.43 Travaux supplémentaires et changements au contrat 16
1.44 Identification 16
1.45 Essais 18
1.46 Dommages et intérêts 20
1.47 Nettoyage des appareils 21
1.48 Inspection finale 21
1.49 Préparation du manuel d'instructions (en trois copies) 21
1.50 Affichage des certificats 22
1.51 Plans pour archives 22
1.52 Instructions au Propriétaire 22
1.53 Garantie 22
1.54 Dessins 23
1.55 Appareils encastrés 23
1.56 Tensions nominales 23
1.57 Finition 23
1.58 Protection sismique 24
1.59 Contrôle de l'amiante 29

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Généralités

.1 La présente section comprend des prescriptions communes aux diverses sections de la division 26 et s'ajoute aux prescriptions générales préparées par les architectes.

.2 Définitions

.1 *Propriétaire*

.1 Dans le présent texte, le mot « *Propriétaire* » désigne le donneur d'ouvrage (propriétaire ou locataire de l'immeuble, selon le cas). Si le Propriétaire de l'immeuble est une autre personne morale, cette dernière sera désignée comme « *Propriétaire de l'immeuble* ».

.2 *Ingénieur*

.1 Dans le présent texte, le mot « *Ingénieur* » désigne la firme « GÉNIVAR » ou son représentant.

.3 *Entrepreneur*

.1 Dans le présent texte, le mot « *Entrepreneur* » désigne l'Entrepreneur effectuant les travaux de la division 26 ainsi que tous ses sous-traitants et fournisseurs.

.4 *Entrepreneur général*

.1 Dans le présent texte, le mot entrepreneur général désigne l'entrepreneur électricien qui est responsable de tous les travaux relatifs à ce projet.

1.2 Portée des travaux

.1 L'intention générale des plans et du cahier des charges est de définir un travail complet avec les épreuves nécessaires et obligatoires de même que la mise en service des divers systèmes.

.2 Les travaux inclus dans la présente section comprennent la fourniture de la main-d'oeuvre, des matériaux, des appareils, de l'outillage et des services qu'exige l'installation du système électrique et des systèmes pour services auxiliaires en conformité avec les plus récents codes applicables et aux règles de l'art.

.3 Tous les travaux connexes, indiqués aux plans électriques sont sous la responsabilité de l'entrepreneur électricien, par exemple étanchéité au toit, excavation, remblais, etc… Ces travaux doivent être effectués par des spécialistes dans ces domaines respectifs, mais coordonnés par l'électricien. Les prix de ces travaux doivent être inclus à la soumission de l'électricien.

1.3 Codes et normes

.1 L'Entrepreneur doit exécuter les travaux en conformité avec les codes et les règlements en vigueur, dernières éditions, émis par les autorités fédérale, provinciale et municipale et en application dans la localité décernée, tels que :

.1 Code de construction du Québec.

.2 Code national de prévention des incendies du Canada.

.3 Code de l'électricité du Québec (Norme ACNOR C22.1 et modifications du Québec C22.10, dernière édition).

.4 Standards certifiés ACNOR et tous les bulletins reliés à l'électricité et ayant force de loi au moment de l'installation.

.5 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

.6 Etc.

.2 De plus, l'Entrepreneur doit suivre les standards des organismes reconnus tels que ONGC, ACNOR, IES, NFPA, ULC, etc.

.3 Si les dessins ou le cahier des charges ont des exigences supérieures à celles des règlements, codes, lois ou standards, elles doivent être respectées. Aucune directive du présent cahier des charges ne peut être considérée comme étant un ordre ou une permission d'enfreindre les codes, règlements ou lois en vigueur.

.4 L'Entrepreneur doit également exécuter les travaux selon les exigences particulières des compagnies d'utilités publiques telles que les fournisseurs d'électricité, de téléphone, de télévision, etc.

1.4 Obligations de l'Entrepreneur

.1 L'Entrepreneur doit fournir tous les matériaux, la main-d'oeuvre, l'équipement, les outils et la machinerie afin de construire, exécuter et compléter tous les travaux nécessaires à l'installation de tous les systèmes de ce projet tels que décrits aux plans et devis.

.2 L'Entrepreneur doit présenter une preuve écrite que lui-même et ses sous-traitants se sont conformés aux exigences de la Loi sur la santé et sécurité au travail.

.3 L'ouvrage en général est exécuté avec solidité et en conformité avec les règles du métier. Sa disposition et son aspect présentent une apparence agréable.

1.5 Responsabilités de l'Entrepreneur

.1 Les dessins des ingénieurs sont généralement schématiques. Ils indiquent l'emplacement approximatif des appareils et des courses pour le raccordement. L'Entrepreneur ne doit, en aucun cas, à moins d'indication contraire, s'en servir comme dessins d'érection. La responsabilité de la préparation de ces dessins incombe à l'Entrepreneur. Pour la bonne exécution des travaux, l'Entrepreneur doit, soit se référer aux dessins d'architecture, soit obtenir des dimensions précises des architectes, soit se référer aux conditions actuelles de la bâtisse, s'il y a lieu.

.2 Les plans de l'Ingénieur ont été préparés pour fins de soumission. L'Entrepreneur est le seul responsable de l'exécution et de la coordination de ses travaux. Il doit plus particulièrement vérifier toutes les dimensions, cotes et autres informations indiquées aux plans. Il se doit, avant d'exécuter son travail, de vérifier et coordonner les dimensions, capacités des équipements, etc. en fonction des dessins d'atelier des équipements commandés par lui ou ceux des autres sous-traitants.

.3 L'Entrepreneur se doit d'ajuster avant d'exécuter son travail les dimensions, espaces, capacité, etc. indiqués aux plans en fonction des caractéristiques techniques des dessins d'atelier. Les modifications requises sont aux frais de l'Entrepreneur.

.4 L'Entrepreneur sera responsable de la garde des matériaux et de l'outillage qu'il apportera au site des travaux. Il défraiera les pertes ou dommages dus au vol, vandalisme ou autre où son matériel ou outillage sera impliqué.

1.6 Visite des lieux

.1 Avant de remettre sa soumission**, l'Entrepreneur doit être présent lors de la visite de chantier** afin de visualiser les conditions existantes et ainsi évaluer correctement l'ampleur des travaux de démantèlement et de relocalisation ainsi que les installations à réaliser. **Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales ne sera prise en considération par le Propriétaire.**

1.7 Étude des documents de soumission

.1 Durant la soumission, le soumissionnaire pour la division 26 doit établir les travaux par rapport aux références données sur le dessin et aviser l'Ingénieur de toute erreur, omission, manque de données ou de toute autre divergence entre les documents ou de non-concordance relative à l'existant.

.2 Toutes ces dernières devront être signalées par écrit à l'Ingénieur durant la soumission. Le défaut de cette exigence entraîne la responsabilité de l'Entrepreneur pour les modifications pouvant être requises.

1.8 Propriété et interprétation des plans et devis

.1 L'Ingénieur ayant exécuté les présents plans et devis est le seul qui puisse faire une interprétation du sens exact de ces documents et il en a la propriété intellectuelle exclusive. De plus, ces documents ne pourront être utilisés, en tout ou en partie, pour exécuter un projet autre que celui spécifiquement mentionné aux plans et devis.

1.9 Détails mineurs

.1 Certains détails mineurs sont essentiels à une installation acceptable et au bon fonctionnement des systèmes; cependant, l'illustration aux plans de même que la description aux cahiers des charges peuvent ne pas en faire mention. Par exemple, même si les dessins montrent les dimensions des conduits, les points de départ et d'arrivée et une suggestion de la course, ils n'indiquent pas nécessairement tous les changements de direction, les boîtes de jonction ou tirage, ou toutes les déviations. L'Entrepreneur doit, s'ils sont essentiels, inclure ces travaux dans son prix. Il doit, sans frais supplémentaires au Propriétaire, agencer son travail avec la charpente, éviter les obstructions, respecter les hauteurs libres et éviter les espaces de passage et les ouvertures (portes, fenêtres, etc.).

1.10 Recommandations des manufacturiers

.1 Les matériaux doivent être livrés et entreposés suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.

.2 Tous les appareils sont, à moins d'indication contraire, installés, raccordés et mis en place en conformité avec les directives et les recommandations du Manufacturier.

.3 Lorsque les plans ne montrent pas le détail des accessoires requis ou des raccords à faire pour l'installation d'un appareil, ce sont les recommandations du Manufacturier de l'appareil qui s'appliquent.

.4 Ces accessoires et ces raccords font partie du contrat comme s'ils étaient mentionnés spécifiquement, soit au plan, soit au cahier des charges.

1.11 Équivalent

.1 Sauf indication contraire, tous les matériaux doivent être neufs, de première qualité et approuvés par au moins un des organismes suivants : ACNOR, ULC ou tout autre organisme ayant juridiction dans le domaine concerné.

.2 Les noms de fabricants, les références de catalogues et les marques de commerce qui peuvent apparaître sur les plans ou dans les devis sont utilisés pour démontrer de façon précise le type et la qualité de l'équipement, des marchandises et des matériaux exigés. Les soumissions doivent être basées sur les produits indiqués aux plans et devis si des noms de fabricants sont indiqués.

.3 Lorsque plus d'une marque de commerce est nommée pour un même

matériau ou produit, l'Entrepreneur demeure libre de choisir en tout temps l'un des produits nommés, à la condition toutefois que le produit choisi possède très sensiblement les qualités et les mêmes caractéristiques que celui spécifié et il appartient à l'Entrepreneur de s'en assurer avant de faire son choix parmi les équivalents nommés.

.4 L'Entrepreneur doit exécuter, à ses frais, tous les changements requis (raccordements mécanique et électrique, support ou autres détails), qu'ils soient exécutés par lui-même ou un sous-traitant, lorsqu'il choisit un produit, un matériau ou un appareil autre que celui qui a servi de base à la préparation des plans et devis. De plus, l'Entrepreneur doit vérifier s'il a l'espace nécessaire pour l'installation et la maintenance de cet appareil. Un dessin montrant la localisation de l'appareil et de ses principaux raccordements doit être fourni en même temps que le dessin d'atelier.

.5 Les soumissions doivent être basées uniquement sur l'usage des matériaux, des marques de commerce et types et des méthodes de travail indiqués au cahier des charges. Des substitutions aux matériaux, marques de commerce et types et aux méthodes de travail indiqués peuvent être proposées par les soumissionnaires. Telles substitutions seront considérées par les professionnels et le Propriétaire avant l'ouverture des soumissions.

.6 Pour chaque demande d'équivalence, l'entrepreneur devra fournir par écrit, au moins 10 jours avant la date d'ouverture des soumissions, un dossier affirmant que les produits proposés sont conformes à l'esprit et l'intention des travaux.

.7 Les produits demandés en équivalence doivent être décrits sur une ou plusieurs feuilles séparées, datées et signées par le soumissionnaire et être envoyé au professionnel pour évaluation. L'entrepreneur doit de plus indiquer le montant par lequel la soumission serait diminuée ou augmentée, selon le cas, pour chacune des substitutions ainsi proposées.

.8 Le Propriétaire ne s'engage pas à considérer ces substituions et n'accepte aucune responsabilité advenant leur acceptation. Les soumissions portent le fardeau de la preuve des substitutions. Nonobstant toutes substitutions proposées, les soumissionnaires doivent être consentants à signer un contrat avec le Propriétaire au montant de leur soumission et ce, sans égard à quelqu'une des substitutions proposées retenues ou non.

.9 Toute demande d'équivalence de produit, une fois le contrat conclu et les travaux de constructions débutés entraînera automatiquement des frais d'analyse d'un montant de 200$ par item de la part des professionnels. Ces frais seront directement facturés à l'entrepreneur et devront être acquittés, que le produit en cause ait été accepté ou non.

1.12 Contradiction

.1 Dans le cas où il y a contradiction entre les plans et devis, ou des clauses dans le devis concernant les matériaux à fournir, les quantités, qualités, etc., l'Entrepreneur doit baser sa soumission sur les quantités, qualités, matériaux, etc. les plus élevés ou les plus dispendieux jusqu'à un écrit contraire par l'Ingénieur.

1.13 Coordination

.1 Les travaux décrits dans cette section doivent être coordonnés avec ceux des autres sections. À cette fin, l'Entrepreneur doit consulter les plans, de même que le surintendant des travaux, afin de déterminer quels travaux doivent avoir la priorité.

.2 L'Entrepreneur est responsable de la coordination avec et entre les sous-traitants travaillant sur le même projet.

.3 Afin d'éviter tout conflit, l'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent coordonner l'installation de leurs équipements respectifs avant la réalisation des travaux. De plus, les plans d'atelier des conduites de ventilation doivent être vérifiés par chacun des sous-traitants (électricité, plomberie, protection contre l'incendie, etc.) et une copie doit porter la signature de chacun des contremaîtres signifiant ainsi que la coordination a été effectuée et que l'ensemble des composantes peut s'intégrer sans problème. L'Entrepreneur est responsable de tout problème pouvant découler d'un manque de coordination et il doit y apporter, à ses frais, les correctifs requis.

.4 Aucun supplément n'est accepté pour défaire et refaire du travail pour donner priorité à un autre métier.

1.14 Dessins de détails

.1 L'Entrepreneur doit produire des dessins de détails afin de montrer les changements nécessités, soit par l'exiguïté des lieux, soit par les règlements ou codes en vigueur, soit pour régler un conflit avec un autre métier ou pour toute autre raison valable.

.2 Soumettre à l'Ingénieur, pour le suivi, un dessin d'arrangement des équipements à installer dans les salles électriques du projet.

1.15 Localisation des appareils

.1 L'Entrepreneur doit respecter, au point de vue symétrie, etc., les exigences architecturales. Il doit donc référer aux plans généraux afin de s'assurer de l'emplacement et de la hauteur des appareils, de même que pour coordonner son travail avec l'installation des autres composantes de la bâtisse.

.2 L'espace nécessaire à l'entretien, au démontage et au retrait de l'équipement et des éléments doit être prévu conformément aux recommandations du Fabricant et aux indications.

1.16 Limitation de l'espace

.1 L'Entrepreneur doit se familiariser avec toutes les particularités et les restrictions de l'espace alloué pour les matériaux et les appareils qu'il doit installer. Il doit plus spécifiquement s'assurer de l'accessibilité des diverses parties de son travail pour fins d'entretien.

1.17 Dessins d'atelier ou d'érection

.1 Lorsque la chose s'avère nécessaire, soit pour l'exécution convenable des travaux ou pour la fabrication des appareils, l'Entrepreneur doit préparer des dessins d'atelier ou d'érection. Il est tenu de soumettre ces dessins aux ingénieurs avant d'exécuter le travail ou de faire livrer les appareils.

.2 L'Entrepreneur doit obligatoirement soumettre par courriel une copie des dessins d'atelier pour les appareils, tels que panneaux, transformateurs, appareils d'éclairage, CCM, systèmes auxiliaires, ainsi que tous autres équipements fournis pour le projet.

.3 Avec ces dessins, l'Entrepreneur doit fournir une fiche technique qui inclut, entre autres, courbes caractéristiques, niveau de bruit, caractéristiques électriques, dimensions physiques certifiées, numéros de catalogue, nom du manufacturier, instructions pour le fonctionnement et l'entretien, etc. Sur chacun des dessins d'atelier, l'Entrepreneur doit identifier le projet et le numéro de référence de l'équipement tels qu'indiqués sur le plan.

.4 Les documents doivent être transmis suffisamment à l'avance afin d'en permettre le suivi. L'Entrepreneur doit assumer la responsabilité de tout retard lorsque des appareils sont refusés.

.5 Le suivi des dessins d'atelier par l'Ingénieur est une étape intermédiaire de contrôle de qualité et ne saurait constituer un ordre de changement aux documents contractuels.

.6 L'Ingénieur vérifie les dessins soumis par l'Entrepreneur en ce qui a trait à la qualité et à la disposition générale de l'équipement seulement. Le suivi par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à l'exécution des plans et du cahier des charges et ne relève pas l'Entrepreneur des erreurs ou omissions commises par lui ou par le Manufacturier sur les dessins d'atelier. De plus, les annotations faites par l'Ingénieur sur les dessins ne sont pas limitatives.

.7 Achat des matériaux.

.1 Placer les commandes pour tout le matériel requis aussitôt les dessins d'atelier approuvés.
.2 Il faut donc que les dessins soient soumis dans les plus brefs délais suivant la signature du contrat afin de ne pas retarder les travaux.
.3 Tout retard à l'échéancier dû au manquement à cette règle sera aux frais de l'Entrepreneur.

1.18 Permis et inspections

.1 L'Entrepreneur doit payer les permis et les honoraires d'inspections de ses travaux par les autorités compétentes. Il doit, en temps opportun, avertir les inspecteurs et déposer les plans et autres documents demandés par les autorités compétentes.

.2 Les travaux doivent être approuvés par les autorités fédérale, provinciale et municipale telles que :

.1 Le Bureau provincial des examinateurs électriciens.
.2 Le Service d'inspection de la régie du bâtiment.
.3 Le Service des incendies de la municipalité.
.4 Etc.

.3 Informer l'Ingénieur des modifications exigées par le Service d'inspection des installations électriques, avant d'apporter un changement quelconque aux dessins ou au devis.

.4 Avant l'inspection finale, l'Entrepreneur doit faire encadrer, sous verre, tous les certificats qu'il affichera dans l'édifice.

1.19 Mesures de sécurité

.1 L'Entrepreneur doit observer et faire respecter les mesures de sécurité exigées pour les travaux de construction conformément à la dernière édition du Code de construction du Québec, les organismes provinciaux, la Commission de la santé et de la sécurité au travail, les statuts et organismes municipaux.

.2 Lorsque les travaux sont réalisés dans un édifice existant ou adjacent à un édifice existant, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que la jouissance normale de l'édifice par les usagers ne soit aucunement perturbée durant les travaux. Ces mesures peuvent concerner le bruit, ainsi que tout autre dérangement produit par les travaux. Toute dépense supplémentaire requise pour atteindre ce but est aux frais de l'Entrepreneur.

.3 Au cours des travaux de construction et afin d'assurer la sécurité du personnel, l'Entrepreneur doit protéger le matériel exposé et sous tension. Enfermer et marquer toutes les pièces sous tension par l'inscription « *CIRCUIT SOUS TENSION [_____] VOLTS* ».

.4 L'Entrepreneur doit enfermer et marquer les pièces sous tension par l'inscription « *CIRCUIT SOUS TENSION 120 VOLTS* » (ou la tension appropriée), en français.

.5 L'Entrepreneur doit pourvoir à l'installation de portes provisoires pour fermer les salles contenant du matériel de distribution d'électricité et garder ces portes verrouillées, sauf lorsqu'un électricien en assure la surveillance directe.

1.20 Fourniture, localisation et mise en place

.1 À moins d'indication spécifique contraire, tous les appareils électriques décrits dans une section ou apparaissant aux plans qui s'y rapportent sont fournis, localisés et mis en place par l'exécutant de cette section.

.2 De plus, l'Entrepreneur de la Division 26 doit s'assurer que les appareils fournis par les autres sections sont compatibles avec l'alimentation électrique prévue aux plans avant de faire les raccordements. Aucun supplément n'est accordé à l'Entrepreneur pour modifier un raccordement (localisation, capacité, nombre de conducteurs, etc.) effectué sans avoir coordonné ce raccordement avec les autres sections.

1.21 Raccords et démarreurs

.1 Sauf indication spécifique contraire, les raccords électriques, fils, conduits, etc., de même que les démarreurs manuels et magnétiques nécessaires pour alimenter ou raccorder des appareils décrits dans une autre section font partie de la Division 26.

1.22 Mise en marche

.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de la mise en marche et du fonctionnement adéquat des appareils électriques qu'il a fournis.

.2 L'Entrepreneur doit prendre les précautions usuelles telles que huilage, graissage, vérification du sens de rotation, vérifier pour qu'il n'y ait pas d'obstruction, bon fonctionnement, etc. Il doit s'assurer à ce que les instructions du Manufacturier soient suivies et respectées.

.3 De plus, l'Entrepreneur de la Division 26 doit assister les Entrepreneurs responsables des autres sections pour la mise en marche de leurs appareils, tel que défini à l'article « Essais » de la présente section.

1.23 Percements et manchons

.1 Bâtiment existant.

Généralités.

.1 Il y a toujours un espace libre de 13mm (½ po) entre la conduite et le manchon.

.2 Toutes les ouvertures dans les murs, planchers ou plafonds pour le passage de conduites ou de câbles doivent être rendues étanches.

.3 Bien remplir les vides autour des canalisations en employant un composé adéquat.

.1 Dans le cas de traversées de murs de fondation ou de planchers situés sous le niveau du sol, calfeutrer avec un mastic ignifuge et non durcissant l'espace libre entre le manchon et la canalisation protégée par ce dernier.

.2 Dans le cas de traversées de cloisons coupe-feu, prévoir

l'espace requis pour la pose d'un matériau coupe-feu. Dans tous les cas, ne pas affaiblir le degré de résistance au feu des ouvrages traversés.

.3 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux en cuivre et les manchons en métal ferreux.

.4 Toujours effectuer un percement de 10mm afin de localiser l'arrivée des ouvertures et ne pas endommager les équipements existants.

Matériaux coupe-feu.

.1 Fournir et poser un composé coupe-feu dans l'espace annulaire séparant les tuyaux, les canalisations, le calorifuge et la séparation coupe-feu adjacente. Le produit sera tel que Hilti modèle FS-601 au mur et FS-604 au plancher, épaisseur minimale de 25mm.

1.24 Dissimulation de la tuyauterie et des conduites

.1 L'Entrepreneur doit dissimuler tout tuyau ou toute conduite lorsque la chose s'avère faisable. Cependant, aucune partie de l'ouvrage ne doit être recouverte sans avoir au préalable obtenu l'approbation de l'Ingénieur.

1.25 Alésages de la tuyauterie

.1 Toute la tuyauterie doit être alésée après avoir été coupée et avant l'installation, la limaille ou toute autre obstruction à l'intérieur doit être enlevée.

.2 L'Entrepreneur doit, au cours de la construction, obstruer les ouvertures béantes des tuyaux ou des conduites afin de prévenir l'introduction de poussières ou d'autres corps étrangers.

1.26 Murs extérieurs

.1 Tout le montage électrique effectué sur ou dans les murs extérieurs doit l'être après la pose de l'isolant thermique.

.2 Prendre de grandes précautions afin de ne pas endommager l'isolation et le coupe-vapeur, cela en conformité avec l'article n°12-3024 du Code de l'électricité.

1.27 Services d'utilités publiques

.1 L'Entrepreneur doit s'assurer que le point d'alimentation indiqué aux plans (si applicable) convient aux services d'utilités publiques (électricité, téléphone, câbles, etc.) desservant le lieu de la construction. Il doit prendre les arrangements avec les autorités, afin que les raccordements aux services d'utilités publiques soient faits en temps opportun. Les frais de raccordement, s'il y a lieu, par les services d'utilité publique sont à la charge du Propriétaire.

.2 Les frais de raccordement par les services d'utilité publique, s'il y a lieu, sont à la charge du Propriétaire.

1.28 Sous-traitants

.1 Si l'Entrepreneur désire faire exécuter par quelqu'un d'autre une partie du travail qui lui a été confié, il doit au préalable en obtenir la permission des ingénieurs, sauf si le fait était déjà connu au moment de la signature du contrat.

1.29 Alimentation temporaire

.1 Si pour une raison quelconque les travaux nécessitent une alimentation temporaire, cette dernière sera aux frais de l'électricien et doit être incluse dans cette soumission.

1.30 Matériaux existants

.1 L'électricien doit récupérer les matériaux et le câblage existants lorsqu'indiqué.

1.31 Démantèlement des ouvrages existants

.1 Les matériaux démantelés, lorsque non réutilisés, doivent être évacués du chantier par l'électricien et disposés dans des endroits spécialisés pour ce genre de récupération.

1.32 Maintien des services

.1 Même chose que 1.29.

1.33 Contrôle de produits dangereux

.1 Si, dans un bâtiment existant, l'Entrepreneur doit manipuler des produits dangereux tels que le BPC, il est de sa responsabilité de prendre toutes les mesures sécuritaires prescrites par le règlement des codes en vigueur afin d'en disposer convenablement.

.2 Il est de sa responsabilité :

.1 D'avertir les autorités compétentes pour qu'un inspecteur attitré par la CSST ou le MENV soit envoyé sur les lieux pour prendre connaissance du problème.

.2 D'établir, selon le rapport de l'inspecteur, la procédure à suivre afin d'éliminer tout risque de contamination des lieux qui pourrait être occasionné par les travaux.

.3 De disposer des produits enlevés dans un site autorisé.

.3 Les travaux doivent être exécutés par des entrepreneurs qualifiés et expérimentés dans le domaine.

1.34 Ouvrage

.1 L'Entrepreneur général doit réaliser tous les ouvrages de béton requis

de béton

par la présente section, soit les socles pour transformateurs, les bases de béton, les dalles de propreté, les puits de béton, les massifs, les puits de tirage, etc

1.35 Bruits et vibrations

.1 Éliminer tous les bruits ou toutes les vibrations qui, de l'opinion de l'Ingénieur, sont nuisibles ou désagréables.

1.36 Moteurs

.1 Chacun des entrepreneurs doit fournir et installer les moteurs requis pour faire fonctionner les appareils faisant partie de son contrat.

.2 Les caractéristiques des moteurs doivent être conformes aux exigences de EEMAC et de l'ACNOR. Sauf indication contraire, ils doivent être à l'épreuve du dégouttement.

.3 Les moteurs électriques doivent être à haute efficacité du type silencieux. Ils doivent être du type à induction et à cage d'écureuil EEMAC T. La carcasse doit être du type ouvert protégé. Ils doivent être complets avec boîtes de raccordement et une plaque d'identification.

.4 De plus, les moteurs de 20HP et plus doivent avoir des dispositifs de protection thermique à sondes (thermistors).

.5 Les roulements doivent être à billes prélubrifiées jusqu'à 15HP et roulements à billes regraissables pour les moteurs de 20HP et plus.

.6 À moins d'indication contraire, tous les moteurs commandant les pièces d'équipement mentionnées aux plans et devis des autres sections doivent être fournis par le Manufacturier de ces équipements.

.7 À moins d'indication contraire, les moteurs fonctionnent aux tensions suivantes :

.1 3/4HP et moins : 120V / 1 phase / 60Hz.
.2 1HP et plus : 600V / 3 phases / 60Hz.

1.37 Excavation et remplissage

.1 L'excavation et le remplissage nécessaires pour tout équipement sont aux frais de l'Entrepreneur général.

.2 Le remplissage ne doit être effectué qu'après la réception de l'approbation des travaux par l'Ingénieur. Ce remplissage doit être effectué sous la surveillance de l'Ingénieur.

1.38 Structure et supports pour appareils

.1 À moins d'indication contraire, les structures et supports nécessaires à l'installation des appareils sont fournis et installés par cette section. Le mode d'ancrage et de suspension doit être approuvé par l'Ingénieur. Toutes les structures d'acier doivent être peintes avec une couche

d'apprêt et d'un émail dont la couleur est déterminée sur le chantier.

.2 Prévoir la fourniture et l'installation d'un contreplaqué de ¾ po d'épaisseur peint gris (deux couches de peinture ignifuge) pour la pose des équipements de distribution des services suivants : électricité, téléphonie, câblodistribution, télévision communautaire, télémétrie, etc.

1.39 Localisation des services

.1 L'Entrepreneur fait, sans frais, les modifications mineures requises sur le chantier concernant la localisation exacte des services et des sorties. L'Entrepreneur doit faire approuver la localisation des sorties avant d'en faire l'installation.

.2 En localisant ces sorties, l'Entrepreneur doit tenir compte des conduites ou appareils de chauffage, de ventilation, de plomberie, d'air, d'électricité, etc., ainsi que des éléments de structure tels que poutres, colonnes, murs, etc. Si l'Entrepreneur néglige de se conformer à cette clause et qu'il en résulte des erreurs, il est tenu de les corriger sans frais supplémentaires.

.3 Si, au cours des travaux, l'Ingénieur ou le Propriétaire demande à l'Entrepreneur de déplacer une ou des sorties, l'Entrepreneur est tenu de le faire sans frais supplémentaires pourvu que le déplacement n'excède pas 5 mètres (15 pieds) et que la demande lui soit faite avant l'installation.

1.40 Portes de visite

.1 L'Entrepreneur général doit fournir des portes de visite dans les plafonds, cloisons, etc. pour permettre l'accès et l'entretien du matériel, accessoires, appareils tels que les boîtes de jonction et de tirage. Les portes de visite doivent être installées selon les exigences de la section touchant la construction des murs, des plafonds ou des planchers ou suivant les conditions existantes dans le cas de modifications à un bâtiment existant.

.2 Sauf indication contraire, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm dans le cas d'un trou d'entrée et 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main. Elles doivent s'ouvrir à 180°, avoir les angles arrondis, être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrage. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt et les portes doivent provenir d'un fabricant reconnu.

.3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazo, les portes de visite doivent être en acier inoxydable.

.4 Les portes de visite doivent être telles que fabriquées par Can-Aqua, Acudor, Airobec inc. ou un équivalent approuvé. Elles sont choisies selon l'application et la spécification du Fabricant, c/a fermoir à serrure à

came. Les portes de visite donnant sur des cloisons ignifuges doivent porter le sceau de ULC (Underwriters Laboratory Canada) et avoir une résistance au feu de 2 heures.

.5 L'Entrepreneur doit coordonner avec l'ensemble des sous-traitants tous les endroits où des portes de visite sont requises. Les caractéristiques des portes de visite doivent être approuvées par l'Architecte et/ou l'Ingénieur.

.6 L'emplacement exact des portes de visite doit être déterminé avec l'Architecte et/ou l'Ingénieur sur les lieux.

.7 Les portes de visite doivent être peinturées suivant les directives de l'Architecte et/ou de l'Ingénieur.

1.41 Localisation et hauteur de montage

(*Les hauteurs de montage indiquées aux plans sont prioritaires sur celles du devis*)

.1 Faire confirmer au chantier la position des prises de courant et faire les ajustements nécessaires une fois le fini intérieur terminé. À moins d'indication contraire, toutes les hauteurs doivent être mesurées du centre des appareils jusqu'au plancher fini.

.2 Il est interdit d'installer des commutateurs, prises de courant, sorties de téléphone, etc… directement dos à dos; ils doivent être installées dans des colombages différents afin de ne pas briser l'insonorisation des murs.

.3 Les interrupteurs doivent être installés à 1 370mm (54po) du plancher fini et aussi près que possible du chambranle de la porte (distance maximale de 150mm (6 po)), du côté de la poignée. Lorsqu'il y a plusieurs interrupteurs côte à côte, ils doivent être dans un ordre logique et recouverts d'une plaque commune. On ne doit jamais couper les dissipateurs de chaleur des gradateurs.

.4 Prises de courant :
.1 En général : 200mm (8po).

.2 Au-dessus des plinthes chauffantes : 200mm (8po).

.3 Au-dessus d'un comptoir ou d'un dosseret : 200mm (8po).

.4 Dans les locaux d'installation mécanique : 1 050mm (42po).

.5 Les réceptacles d'horloges et les lustres en appliqués doivent être installés à 2 300mm (7pi 8po) du plancher

.6 Les prises de téléphone et d'informatique sont installées à 200mm (8po) ou selon les indications.

.7 Les stations manuelles d'alarme incendie sont installées à 1 370mm (54po) maximum du plancher.

.8 Thermostats : 1525mm (60po).

.9 Boutons de sonnerie : 1 370mm (54po).

.10 Cloche d'alarme incendie : 2 290mm (90po).

.11 Dans les locaux pour handicapés, les hauteurs de montage sont les suivantes :
.1 Prises de courant : 540mm (22po).
.2 Commutateur : 1 100mm (44po).

.10 Contacteurs / démarreurs / sectionneurs : 1 370mm (54po)

.11 Minuteries : 1 370mm (54po).

.12 Les panneaux doivent être encastrés dans les murs sauf ceux qui sont situés dans les pièces spécifiquement utilisées pour la ventilation, le chauffage, lesquels à moins d'indication contraire, sont installés en surface. Les panneaux ont une plaque de revêtement avec porte munie de serrure. Le dessus des panneaux est à 1 675mm (5pi 7po) de hauteur. (premier disjoncteur)

.13 La hauteur de montage des accessoires alimentant les équipements de cuisine doit être coordonnée sur les lieux avec le fournisseur des équipements.

1.42 Demande de paiements partiels

1.42.1 Formules

.1 Les demandes de paiements partiels sont préparées par l'Entrepreneur sur des formules « AD HOC ». Après avoir été remplies, ces formules sont remises aux ingénieurs pour vérification.

1.42.2 Ventilation du montant du contrat

.1 Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur soumet une répartition du prix de son contrat. Une fois approuvée par les ingénieurs, cette répartition sert de base pour déterminer les paiements partiels.

1.42.3 Renseignements à fournir

.1 Dans ses demandes de paiements, l'Entrepreneur décrit en détail l'ouvrage fait depuis la dernière demande et estime le montant payable d'après les informations fournies dans la ventilation du montant de son contrat.

.2 Les ingénieurs ne sont pas tenus de se baser sur ces renseignements pour déterminer le montant payable à l'Entrepreneur. Ils peuvent, par exemple, estimer le coût du matériel et de la main-d'oeuvre pour terminer le contrat et se baser sur cette estimation pour déterminer le montant payable à l'Entrepreneur.

1.43 Travaux supplémentaires et changements au contrat

.1 Le Propriétaire se réserve le droit, jusqu'à l'acceptation provisoire, d'ordonner des travaux supplémentaires ou d'apporter des changements, augmentations ou diminutions de toute nature initialement prévus au contrat et l'Entrepreneur s'engage à exécuter conformément aux modalités du contrat, ces travaux supplémentaires, sur réception d'un ordre écrit de l'Ingénieur.

.2 L'Entrepreneur ne peut, de lui-même, apporter de changements au contrat et il ne doit exécuter aucun travail supplémentaire ni effectuer de changements aux travaux prévus sans ordre écrit de l'Ingénieur.

.3 À la demande de l'Ingénieur, et dans le plus bref délai, l'Entrepreneur doit remettre, pour les travaux supplémentaires ou changements envisagés, ou pour les changements importants aux plans et devis techniques, un devis estimatif détaillé indiquant clairement les augmentations ou les diminutions de coûts entraînés par les changements.

1.44 Identification

.1 Généralités.

.1 Toutes les identifications doivent être en français et/ou selon la langue parlée par le Propriétaire, conformément aux directives de ce dernier. Avant d'exécuter les travaux, les sous-traitants doivent faire vérifier et approuver la liste des identifications par l'Ingénieur.

.2 Identification de l'équipement.

.1 L'Entrepreneur doit identifier à l'aide de plaques signalétiques tous les panneaux électriques, les centres de commande des moteurs, les démarreurs, les contacteurs, les interrupteurs d'isolement, les transformateurs ainsi que tout autre équipement lorsqu'une identification est demandée dans la partie 3 de la section correspondante. Les numéros ou code d'identification sont fournis par le propriétaire. Pour tous les appareils le code doit inclure la provenance de la source d'alimentation.

.2 Préalablement à toute inscription, trois (3) copies de la liste des identifications doivent être soumises à l'Ingénieur pour vérification.

.3 Les plaques signalétiques sont en lamicoïde blanc gravées en noir, de 3mm d'épaisseur, fixées mécaniquement.

.4 Les dimensions des plaques doivent être conformes à celles indiquées dans le tableau suivant :

Format 1	10 mm x 50 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de haut
Format 2	12 mm x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de haut
Format 3	12 mm x 70 mm	3 lignes	Lettres de 3 mm de haut
Format 4	20 mm x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de haut
Format 5	20 mm x 90 mm	3 lignes	Lettres de 5 mm de haut
Format 6	25 mm x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de haut
Format 7	25 mm x 100 mm	3 lignes	Lettres de 6 mm de haut

.5 Tous les coffrets des équipements, coffrets de bornier et boîtes de tirage doivent être identifiés à l'aide de plaques lamicoïdes. Les règles d'identification sont :

.1 1re ligne : Identification de l'équipement contrôlé (ex. : système E-1).

.2 2e ligne : Caractéristiques de l'équipement contrôlé (HP, volts, phases).

.3 3e ligne : Panneau d'alimentation et numéro de circuit.

.3 Identification des câbles et conduits.

.1 Les câbles et les conduits doivent être identifiés à l'aide des repères en couleur (rubans plastiques) à tous les 15m et aux endroits où ils pénètrent ou émergent d'un mur, d'un plafond ou d'un plancher.

.2 La bande de la couleur de base doit avoir 25mm de largeur et celle de la couleur complémentaire doit avoir 19mm de largeur.

.3 La codification des repères de couleur doit être conforme aux données du tableau du propriétaire, voir section 26-05-03.

.4 Identification des conducteurs.

.1 Tous les conducteurs des circuits d'artère, de dérivation et de contrôle doivent être numérotés de façon permanente et indélébile à chaque bout et dans les boîtes à l'aide d'indicateurs Thomas & Betts.

.5 Code de couleurs.

.1 Le code des couleurs appliqué aux conducteurs doit être conforme à la norme ACNOR C.22.10, dernière édition. Ce code doit être

respecté pour toute l'installation.

.2 Utiliser des câbles de communication formés de conducteur avec repérage de couleur, et assurer la concordance des couleurs pour tout le réseau.

.6 Plaques signalétiques.

.1 Les plaques du manufacturier-fabricant et les étiquettes de l'ACNOR doivent être bien visibles et lisibles, une fois l'équipement installé.

.7 Identification des prises et interrupteurs.

.1 Toutes les prises de courant et interrupteurs doivent être identifiés « NUMÉRO DE CIRCUITS ET PANNEAU » sur le couvercle avec étiquetteuse électronique et sur la filerie, avec des bandes repères en toile de vinyle.

1.45 Essais

.1 Généralités.

.1 L'Entrepreneur doit faire, en présence des ingénieurs ou de leur représentant autorisé, des essais de nature à prouver que son ouvrage est complet et remplit les conditions exigées. Si l'ouvrage laissait paraître quelques défectuosités, l'Entrepreneur est tenu d'y remédier à ses propres frais. L'Entrepreneur doit fournir, à ses frais, les instruments, l'outillage et la main-d'oeuvre nécessaires pour ces essais. L'Entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires afin de ne pas, au cours de ces épreuves, endommager les appareils. Il doit isoler les appareils qui ne peuvent supporter les conditions de l'essai.

.2 L'Entrepreneur doit aviser l'Ingénieur 48 heures avant la date des essais.

.3 Advenant le cas où les essais indiqueraient des déficiences en regard des résultats attendus, l'Entrepreneur doit, à ses frais, effectuer les vérifications requises et appliquer les correctifs nécessaires, incluant les remplacements des composantes défectueuses ou inappropriées. Une nouvelle série d'essais doit alors être effectuée et les résultats transmis à l'Ingénieur avant la mise en marche des équipements et systèmes.

.4 L'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur tous les rapports de chacun des essais indiquant les équipements soumis aux essais, la nature des essais réalisés, la méthode utilisée et les résultats obtenus. Tous les rapports dactylographiés, datés et signés doivent être fournis en trois (3) copies.

.5 Les essais doivent être effectués par l'Entrepreneur et/ou le Manufacturier et/ou un laboratoire indépendant reconnu. Le fait qu'un ou des rapports d'essais ne soient pas exigés n'enlève pas à l'Entrepreneur la responsabilité d'effectuer les tests requis pour s'assurer de la qualité de ses réalisations.

.2 Liste des essais spécifiques demandés avec rapport.

.1 Essais diélectriques, artères 600 volts.

.2 Essais des commandes d'éclairage.

.3 Essais des démarreurs, contacteurs et relais.

.4 Essais du système d'alarme incendie.

.5 Essais des démarreurs et centre de contrôle de moteur.

.6 Mise à l'essai des conducteurs.

.3 Essais de la résistance de mise à la terre.

.1 Réaliser les essais de résistance de mise à la terre (méthode des trois tiges); le résultat obtenu doit indiquer une valeur ohmique inférieure à 25 ohms.

.2 Apporter tous les correctifs requis à l'installation si les résultats obtenus sont supérieurs à 25 ohms et effectuer de nouveaux essais afin de confirmer la valeur des corrections apportées.

.4 Essais diélectriques, artères 600V.

.1 Soumettre aux essais tous les câbles, conducteurs ou barres d'une artère dont l'intensité est supérieure à 100 ampères.

.2 Un mégohmmètre de 500 volts doit être utilisé pour les câbles et conducteurs raccordés à une distribution de tension inférieure à 250 volts. Effectuer les essais diélectriques « phase-phase » et « phase-terre ».

.3 Un mégohmmètre de 1 000 volts doit être utilisé pour les câbles et conducteurs raccordés à une distribution de tension se situant entre 347 et 600 volts. Effectuer les essais diélectriques « phase-phase » et « phase-terre ».

.4 Si les résultats sont inférieurs à ceux apparaissant dans la norme CAN/CSA-C22.2 n° 131-M89 (câbles Teck 90) et C22.2 n° 38-95 (conducteurs RW-90, RWU-90), l'Entrepreneur doit remplacer, à ses frais, les câbles et/ou conducteurs défectueux.

.5 Essais sur l'équipement basse tension.

.1 Lorsque les disjoncteurs sont munis d'une unité de déclenchement ajustable, effectuer les réglages conformément aux directives de l'Ingénieur ou, lorsqu'une étude de coordination est demandée, selon les valeurs déterminées par l'étude vérifiée.

.2 Vérifier l'opération de chacun des disjoncteurs. Remplacer tout disjoncteur défectueux.

.3 Vérifier tous les raccordements; identifier les déficiences (faute à la terre, isolation, etc.) et appliquer les correctifs requis.

.4 Mesurer le courant de phase des tableaux de dérivation fonctionnant sous des charges normales, au moment de l'acceptation. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases, et noter les modifications apportées aux connexions originales.

.5 Effectuer les lectures sur chaque panneau, transformateur et centre de commande des moteurs, et noter l'intensité sur chacune des phases et le neutre ainsi que la tension phase-phase (A-B, B-C, A-C) et phase-neutre (A-N, B-N, C-N).

.6 Équilibrage des charges

.1 Pour chacun des panneaux, mesurer la répartition entre les phases.

.2 Répartir les connexions des circuits de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.

.3 Mesurer les tensions des phases sous charge et régler les prises de transformateurs pour que la tension obtenue au secondaire soit à moins de 2% de la tension nominale de l'équipement.

.7 Pour les autres essais, se référer à la section spécifique de l'équipement.

1.46 Dommages et intérêts

.1 L'Entrepreneur sera seul responsable des dommages ou accidents qui par imprudence, négligence, maladresse, défectuosité de travail, mesurage d'outillage, etc. pourraient être causés aux personnes, aux choses, aux animaux, à la propriété et cela, jusqu'à l'acceptation provisoire des travaux de ce contrat.

.2 L'Entrepreneur tiendra le Propriétaire exempt de toute perte, soit par accident, soit par dommages causés aux personnes ou autre, ou soit par réclamations auxquelles le Propriétaire serait exposé à cause de

l'exécution de ce contrat.

.3 L'Entrepreneur sera responsable de la protection des lieux et prend toutes les précautions requises pour ne pas les détériorer. Tout dommage causé par lui, ses employés ou ses sous-traitants devra être réparé entièrement à ses frais et à la satisfaction du Propriétaire.

1.47 Nettoyage des appareils

.1 L'Entrepreneur fait le nettoyage de tous les appareils installés ou relocalisés sous sa responsabilité. Il doit en faire une vérification complète (graissage, niveaux d'huiles, etc.) et remplace tous les filtres par des filtres neufs.

.2 Nettoyer et retoucher la surface de l'équipement finie en atelier qui aurait été égratignée ou endommagée durant l'expédition ou l'installation.

.3 Nettoyer, apprêter et peinturer les dispositifs de fixation apparents tels les étriers, les supports, les attaches, pour les protéger contre la rouille.

1.48 Inspection finale

.1 Avant de faire une demande pour l'inspection finale, l'Entrepreneur complète les travaux et fournit les documents décrits aux articles 1.44, 1.49, 1.50 et 1.51.

1.49 Préparation du manuel d'instructions (en trois copies dans 3 cahiers différents)

.1 Chacun des manuels comprend ce qui suit et est soumis pour approbation aux ingénieurs un mois avant la demande d'inspection finale. La liste suivante n'est pas limitative. Les ingénieurs peuvent exiger d'autres documents s'ils le jugent nécessaire.

.1 Une liste dactylographiée des moteurs électriques. Cette liste donne les informations suivantes :

.1 Caractéristiques du moteur, telles qu'inscrites sur la plaque signalétique.

.2 Courant et voltage de chaque phase en fonctionnement normal.

.3 Type de démarreur et choix de l'élément de surcharge.

.2 Tous les dessins d'atelier des appareils principaux de même que les courbes caractéristiques, les caractéristiques électriques, etc.

.3 Une liste des pièces de rechange avec les noms et adresses des fournisseurs.

.4 Des instructions complètes pour l'entretien et le fonctionnement des appareils.

.5 Les feuilles d'instructions pour chaque type de commande automatique de même que les diagrammes des systèmes de contrôle.

.6 Tous les rapports d'essais effectués dans ce projet.

.7 Les documents ci-haut mentionnés sont reliés dans des cahiers à anneaux, à couvercle rigide. Chacun des manuels a une table des matières et des onglets.

1.50 Affichage des certificats

.1 Les certificats suivants sont installés au mur, près des appareils, dans un cadre vitré :

.1 Alarme incendie (près du panneau d'alarme incendie).

1.51 Plans pour archives

.1 L'Entrepreneur présente les informations pour la préparation des plans pour archives. Ceci se fait de la façon suivante :

.1 Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur fait la demande d'une série de plans « ozalid » sur lesquels il note en rouge tous les changements d'emplacement au cours des travaux. Lorsque les travaux sont terminés, l'Entrepreneur fait la demande d'une série additionnelle de plans « ozalid » et en indique proprement les additions, changements ou omissions qui ont été faits pendant les travaux. Les conduites souterraines sont également indiquées et localisées sur cette copie. Cette dernière série de plans est remise aux ingénieurs. Les travaux ne sont pas acceptés avant la réception des plans.

1.52 Instructions au Propriétaire

.1 L'Entrepreneur doit prévoir, dans sa soumission, les coûts pour fournir et expliquer au Propriétaire les instructions nécessaires à la mise en marche et à l'entretien des appareils installés.

1.53 Garantie

.1 L'Entrepreneur garantit son ouvrage conformément à la loi. Les garanties mentionnées au cahier des charges et les responsabilités qui en découlent ne doivent pas être interprétées comme limitant ou venant à l'encontre de la loi. La loi a préséance sur les exigences du cahier des charges, sauf si les exigences de ce dernier sont plus considérables que celles de la loi.

.2 L'Entrepreneur doit corriger au cours de l'année suivant la date de l'acceptation provisoire des travaux, soit en réparant, soit en remplaçant, au choix des ingénieurs, toutes les défectuosités de son travail ou des appareils qu'il a fournis, l'usure courante faisant exception. Tout dommage causé par une telle défectuosité et toute dépense entraînée directement par les réparations sont aux frais de l'Entrepreneur.

1.54 Dessins

.1 Si l'Entrepreneur désire obtenir les dessins sur disquette (AutoCAD) du projet pendant la période de construction, il peut en faire la demande à l'Ingénieur.

.2 L'Ingénieur lui fournira le fichier des « vues en plan » seulement des dessins du projet.

.3 L'Entrepreneur devra considérer dans le montant de sa soumission, les coûts suivants pour l'obtention des dessins auprès de l'Ingénieur.

.4 Coût de base : 50$.

.5 Coût additionnel par dessin : 15$.

1.55 Appareils encastrés

.1 Sauf indications contraire, toute l'installation électrique sera dissimulée. Les percements, ouvertures rainures, démolition et ragrément requis à l'installation des appareils encastrés dans les murs existants sont aux frais de l'entrepreneur général et seront faits en étroite collaboration entre les divers corps de métier.

.

1.56 Tensions nominales

.1 Tensions de fonctionnement: conformes à la norme CAN 3-C235-83.

.2 Tous les moteurs, appareils de chauffage électrique et dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner de façon satisfaisante à une fréquence de 60Hz et à l'intérieur des limites normales établies à la norme mentionnée précédemment. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

.

1.57 Finition

.1 Finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques ; enlever la rouille et la croûte de laminoir, nettoyer, appliquer un apprêt anti-rouille à l'intérieur et à l'extérieur, et donner aux moins deux couches d'émail de finition.

.2 Peinturer l'équipement électrique d'usage extérieur, en vert machine, selon la norme EEMAC Y1-1-1955.

.3 Peinturer les armoires des appareils de commutation et de distribution d'usage intérieur en gris pâle, selon la norme EEMAC 2Y-1-1958.

.4 Nettoyer et retoucher la surface de l'équipement finie en atelier qui aurait été égratignée ou endommagée durant l'expédition et l'installation; utiliser une peinture de couleur assortie à la couleur originale.

.5 Nettoyer, apprêter et peinturer les dispositifs de fixation apparents tels les colliers de suspension, les supports et les attaches pour les protéger contre la rouille.

1.58 Protection sismique

1.58.1 Généralités

1.58.1.1 Les composantes mécaniques et électriques ainsi que leur ancrage, doivent être calculés pour résister à une force latérale conformément aux articles 15 et 16 du chapitre 4.1.9 «Surcharges dues aux séismes» du Code de Construction du Québec, chapitre 1.

1.58.1.2.1 Les bâtis et composantes internes des équipements sont assujettis aux mêmes critères sismiques.

1.58.1.3 Les dispositifs d'ancrage ainsi que les éléments antisismiques tels limiteurs de mouvement, isolateurs de vibration, dispositifs de stabilisation et autres, doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales décrites à l'article «critères de conception» et ce, dans toutes les directions.

1.58.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.

1.58.1.5 Certains services jugés critiques nécessitent des mesures particulières; les services critiques sont :

- alimentation d'urgence
- alarme incendie

1.58.1.6 Les accessoires tels les appareils d'éclairage installés dans des plafonds suspendus n'ont pas à être stabilisés sauf dans les corridors d'issue, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.

1.58.1.7 Dans le cas d'équipements, de conduits électriques suspendus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) antisismiques s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.

1.58.2 Équipements installés sur dalle

1.58.2.1 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales.

1.58.2.2 Dans le cas où des isolateurs de vibration standard sont utilisés, c'est-à-dire non conçus pour la protection sismique, alors installer des limiteurs de mouvement antisismiques.

1.58.2.3 Dans le cas où des isolateurs de vibration spécifiquement prévus pour la protection sismique sont utilisés, alors ces derniers doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales. Se référer à l'article «Isolation antivibratoire» de la présente section pour la description des isolateurs de vibration antisismiques.

1.58.2.4 Dans le cas d'équipements de grande taille, des éléments de suspension ou d'attaches murales peuvent être ajoutés à la stabilisation.

1.58.3 Équipements suspendus

1.58.3.1 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales.

1.58.3.2 Dans le cas où des isolateurs de vibration sont utilisés, alors installer un système de stabilisation antisismique par câbles.

1.58.4 Conduits électriques

1.58.4.1 Pour les conduits électriques, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) conformément aux prescriptions du guide «Seismic Restraint Manual : Guidelines for Mechanical Systems», édition 1991, tel que publié par SMACNA. L'utilisation d'un système de stabilisation antisismique par câble est également acceptable.

1.58.4.2 Stabiliser les conduits électriques suivants :

Les conduits électriques de 25mm (1") de diamètre et plus des services critiques précités.

Les conduits électriques de 31mm (1¼") dia. et plus dans les locaux ou endroits suivants :

- Centrale thermique (chauffage/refroidissement)
- Salle de mécanique

Les conduits électriques de 65mm (2½") dia. et plus, partout.

1.58.4.3 Ne pas stabiliser

Les conduits électriques dont la distance verticale entre le point d'attache à la structure et le dessus de l'élément suspendu est inférieur à 300mm (12").

Les conduits électriques non exigés aux articles précédents.

1.58.4.4 Installer les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) à la fréquence suivante pour les conduits électriques :

Pour la stabilisation transversale, à tous les 12m (40') maximum, sauf pour les conduits électriques des services critiques (décrits ci-avant), à tous les 6m (20') maximum.

Pour la stabilisation longitudinale, à tous les 24m (80 pieds) maximum, sauf pour les conduits électriques des services critiques (décrits ci-avant), à tous les 12m (40') maximum.

1.58.4.5 Installer des joints flexibles aussi lorsque ces conduits sont supportés rigidement et qu'ils se raccordent à un équipement installé sur ressorts antivibratoires. Se référer aux tableaux à la fin de cette section.

1.58.5 Limiteurs de mouvement antisismiques

1.58.5.1 Généralité : Conçus pour résister à une force d'accélération minimale de 1.0g avec coussin élastomère pour prévenir les impacts violents. Selon le type choisi, fournir en quantité suffisante et disposer afin de stabiliser la composante dans toutes les directions.

1.58.5.2 Type LS-1 : Une direction, dans le plan horizontal seulement.

1.58.5.3 Type LS-2 : Toutes directions, dans le plan horizontal seulement.

1.58.5.4 Type LS-3 : Verticalement ainsi que toutes directions dans le plan horizontal.

1.58.5.5 Type LS-4 : Verticalement ainsi qu'une direction dans le plan horizontal.

1.58.5.6 Produits acceptables :

Vibron modèles HS-1 (type LS-1), HS-2 (type LS-2), HS-3 (type LS-3) et HS-4 (type LS-4); série SR/SRD de VMC (Racan); Mason.

1.58.6 Systèmes de stabilisation antisismiques par câbles

1.58.6.1 Systèmes préconçus pour l'application utilisant des «câbles d'aviation».

1.58.6.2 Produits acceptables : Vibron; série SCR de VMC (Racan); Mason.

1.58.7 Critères de conception

Description	**Force d'accélération**	**Guide**
Équipements sur dalle :		
- sans isolateur	1.0g	N/A
- avec isolateurs standards	1.0g	N/A
- avec isolateurs antisismiques	1.0g	N/A
Équipements suspendus :		
- sans isolateur	1.0g	N/A
- avec isolateurs	1.0g	N/A
Conduits électriques et équipements suspendus :		
- Niveaux Sous-sol	0.30g	SMACNA, SHL B
- Niveaux 1 à 4	0.48g	SMACNA, SHL A

Note : Avec la méthode SHL «A» de SMACNA, utiliser le type d'ancrage du niveau 3.

1.58.8 Dessins d'atelier

1.58.8.1 Fournir les dessins d'atelier des différents éléments du système de protection sismique.

1.58.8.2 Fournir des dessins indiquant la position des éléments pour la stabilisation des équipements des conduits électriques.

1.58.8.3 Indiquer pour chaque élément de stabilisation et ce dans le cas de chaque équipement ainsi que dans le cas des réseaux de conduits électriques :

Le poids de la composante stabilisée.

La force d'accélération.

La force horizontale et verticale correspondante.

Le type d'élément de stabilisation ainsi que la/les directions d'action.

Lorsque applicable, le nombre d'éléments de stabilisation ainsi que la disposition.

Le type d'ancrage.

Distance des ancrages par rapport aux bords des dalles de propreté, joints, fissures ou autres.

1.58.8.4 Dans le cas où les types d'ancrage et les éléments de stabilisation ne sont pas du type préconçu, fournir les calculs démontrant leur efficacité.

1.58.8.5 Tous les éléments et informations demandés précités doivent être validés et scellés par un ingénieur qualifié en la matière. Suite à l'installation, cette même personne devra inspecter les travaux et fournir un rapport d'inspection.

1.58.9 Exécution

1.58.9.1 Les points d'ancrage dans les dalles de propreté doivent être éloignés des bords, suivre le standard ASTM E-488-90 à ce chapitre.

1.58.9.2 Suivre les recommandations du manufacturier pour l'ancrage des dispositifs préconçus pour l'application.

1.58.9.3 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points, par soudure ou autre mode de fixation, ou prévoir l'installation de ceintures de fixation.

1.58.9.4 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter le renversement des dispositifs antisismiques. L'installation d'équipements sur deux simples poutres par exemple est inacceptable.

1.58.9.5 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.

1.58.9.6 Suivre les recommandations du manufacturier pour l'espacement entre les limiteurs de mouvement et la composante à stabiliser. L'espace maximum est de 6mm (¼"). Installer les limiteurs de mouvement après que la composante soit en position d'opération, le tout afin de respecter les espacements requis.

1.59 Contrôle de l'amiante

.1 Si l'entrepreneur détecte la présence d'un produit d'amiante sur le chantier il doit aviser en premier lieu le propriétaire ou son représentant qui établira si les démarches seront poursuivies par l'entrepreneur ou par le propriétaire.

.

FIN DE LA SECTION

1. Étendue des travaux

.1 Le contrat comprend la main-d'oeuvre, la fourniture, les raccords et l'installation électrique complète des travaux, à être érigés pour la construction de la nouvelle école primaire à St-Lin-Laurentides et tel que montré aux dessins d'exécution # E-1 à E-12 et décrit dans le présent devis ainsi que les clauses générales décrites dans la section 26-05-01.

2. Travaux inclus

.1 Une distribution à 347/600V, 3 phases, 4 fils.

.2 Une distribution à 120/208V, 3 phases, 4 fils.

.3 Un système d'éclairage et un réseau de prises à raccorder.

.4 L'alimentation et les raccords des forces motrices et autres.

.5 Un système de chauffage par thermopompes, par tuiles radiantes et par accumulateurs.

.6 Un réseau de conduits et la filerie pour les télécommunications.

.7 Une entrée téléphonique raccordée à partir de la salle des serveurs de l'école L'Aubier.

.8 Une entrée électrique souterraine pour l'alimentation principale.

.9 Un réseau de conduits de conduits vides pour certains appareils du système d'alarme intrusion.

.10 Un système d'éclairage d'urgence via des batteries.

.11 Un système d'alarme incendie adressable.

.12 Sont aussi inclus :
- Tous les autres travaux montrés aux plans ou décrits dans le présent devis.

3. Travaux non inclus

.1 Béton et formes "creusage et remplissage", fourniture des moteurs, percements de plus de 2" de diamètre.

4. Avancement

.1 L'entrepreneur devra indiquer au crayon rouge sur sa copie de chantier, au fur et à mesure, l'avancement des travaux et la partie de l'ouvrage qui est complétée. Cette copie sera tenue à la disposition des ingénieurs lors des visites au chantier.

.5 Mise à la terre

.1 L'entrepreneur électricien devra fournir et installer une mise à la terre pour toute l'installation électrique ayant soin d'y raccorder particulièrement l'entrée électrique, les panneaux d'éclairage de distribution et les centres de contrôles ainsi que toutes les parties métalliques hors tension de l'équipement fixé tels que l'appareil d'éclairage, moteurs, ventilateurs, ascenseur, systèmes auxiliaires, conduits métalliques du réseau de gaz, du réseau de téléphone... systèmes de communication et les conduits ou autres contenant des conducteurs.

.2 Les conducteurs de mise à la terre seront raccordés à la mise à la terre principale de l'entrée électrique. La capacité des conducteurs de mise à la terre devra être en accord avec le Code Canadien de l'Électricité. Les raccords seront du type à compression de BURNDY, de première qualité et approuvé pour l'usage.

.3 Installer un conducteur isolé en vert, de grosseur adéquate, dans toutes les canalisations installées dans ou sous la dalle de plancher et dans tous les conduits en PVC.

.4 L'électricien devra installer un système de MALT isolée, le tout tel qu'indiqué aux plans. Les fils du système de MALT isolée doivent être identifiés adéquatement et la couleur doit être différente de celle de la mise à la terre normale.

.5 Installer un fil vert de MALT, de grosseur adéquate dans tous les conduits EMT et PVC.

6. Boîte de tirage et de raccordement

.1 L'entrepreneur électricien devra fournir et installer les boîtes de tirage et de raccordement aux endroits indiqués et partout où nécessaires pour faciliter le tirage des conducteurs. Ces boîtes devront être pour montage en surface ou encastrées et être fermées par des couvercles amovibles. Toutes les boîtes seront solidement fixées à la structure.

.2 Les boîtes de 100 (4 pouces) ou moins seront en acier galvanisé à chaud et de dimension prescrite par le Code Canadien de l'Électricité.

7. Boîtes de sortie

.1 Tous les conduits ou conducteurs devront être terminés dans une boîte de sortie.

.2 Toutes les boîtes de sortie dissimulées devront être du type standard en acier galvanisé à chaud et de dimension et profondeur en accord avec les exigences du Code. On utilisera que des boîtes d'une seule pièce en acier galvanisé lorsque plusieurs dispositifs seront sous le même couvercle.

.3 Dans les murs de maçonnerie apparente (blocs de béton) et les murs en colombage d'acier, les boîtes seront du type à maçonnerie avec supports en acier ajustable.

.4 Utiliser des boîtes octogonales de 100 et d'au moins 76 de profondeur pour sortie d'éclairage. Des boîtes "FS" seront utilisées pour les sorties de prises de courant et d'interrupteurs installées à l'extérieur ou dans les endroits humides ou mouillés.

.5 Toutes les sorties existantes ou neuves n'étant pas recouvertes par un appareil devront l'être d'un couvercle métallique. Il ne sera pas permis d'installer des boîtes dos à dos. Isoler toutes les boîtes installées dans les murs extérieurs.

.6 L'entrepreneur devra vérifier avec les plans du spécialiste concerné afin d'obtenir l'emplacement exact de toutes les sorties.

.7 Lorsqu'un interrupteur se trouve près des portes, leurs sorties seront placées du côté de la serrure et de manière à dégager la moulure d'encadrement.

.8 Une attention spéciale sera prise afin que les boîtes électriques installées dans les murs mitoyens insonorisés ne soient pas dans la même cavité entre les poteaux, afin de minimiser la transmission du bruit au maximum, d'une pièce à l'autre.

.9 Sauf lorsqu'aucune indication apparaît au plan, voir la section 26-05-01 pour la hauteur des sorties.

8. Conduits

.1 L'installation des conduits doit se conformer en tout point aux exigences suivantes:

.1 sceller les conduits qui traversent des endroits à température différente, ou si cela est impossible munir lesdits conduits d'accessoires de drainage appropriés.

.2 éviter les inclinaisons et les siphons dans les conduits. Installer des accessoires de drainage aux points les plus bas s'il est impossible de les éviter.

.3 installer les conduits à découvert parallèlement à la structure de l'édifice.

.4 en deça des confins dudit édifice, fournir et installer tous les supports requis en conformité avec le code.

.5 afin d'empêcher la corrosion durant la construction, peindre les conduits installés dans des endroits humides en conformité des instructions du fabricant.

.6 les différentes sections des conduits doivent avoir une continuité électrique parfaite afin de permettre la mise à la terre de toute continuité, tous les joints qui unissent l'équipement amovible et les conduits doivent être reliés par un ruban flexible en cuivre. Les extrémités des conduits aux boîtes ou aux panneaux ainsi que les débouchures coaxiales doivent être munies de manchons en acier isolé de mise à la terre.

.2 Les manchons doivent être reliés à la boîte ou au panneau à l'aide d'un ruban flexible en cuivre :

.1 au cours de l'installation, fermer tous les conduits à l'aide de rondelles d'acier et de manchons en acier afin d'empêcher la pénétration de l'humidité ou autre corps étranger dans les conduits.

.2 l'installation des conduits dans les endroits dangereux doit être conforme aux exigences établies pour le risque spécifique impliqué.

.3 afin de supprimer toute possibilité de travail galvanique, il est interdit d'utiliser ensemble les conduits et/ou accessoires d'acier et d'aluminium.

.4 doter tous les conduits de boîtes de dérivation et de boîtes de sorties pour faciliter le tirage et l'installation des fils. On doit disposer des boîtes de façon à ne pas avoir plus de cinquante pieds (50') ou deux (2) coudes à angle droit ou équivalent, entre une boîte et l'autre. Les boîtes doivent être assez grandes pour contenir l'installation électrique et les couvercles des boîtes doivent demeurer accessibles même après l'installation.

- Il est interdit d'installer des conduits dans les dalles de béton ou dans le sol, excepté ou indiqué spécifiquement.
- la grosseur réglementaire minimum sera déterminée par le Code Canadien de l'Électricité, en vigueur à la période des travaux.

.3 Toutes les extrémités des conduits devront être alésées afin d'enlever les arêtes aiguës et les bavures.

.4 Le rayon de courbure des conduits ne devra pas être inférieur au rayon des coudes standard.

.5 Un fil de tirage en acier de calibre no 12 AWG devra être laissé dans tous les conduits vides pour le tirage de la filerie future.

.6 Tous les conduits pour la distribution principale et secondaire et pour toute l'installation en surface seront du type EMT. Ils auront des raccords ou manchons approuvés pour l'usage prescrit lorsqu'ils seront incorporés dans le béton ou si une étanchéité est requise.

.7 Les conduits souterrains seront du type rigide en PVC et approuvés pour l'usage prescrit.

.8 Prévoir au moins 3'-0" de conduits flexible lors du raccordement d'appareil vibrant.

9. Conducteurs

.1 Tous les conducteurs seront en cuivre, excepté ou indiqué.

.2 Les conducteurs seront de calibre 12 minimum et seront du type R-90, X-LPE. Ils seront de #12 pour les circuits de 15A, #12 pour les 20A, #10 pour 30A, #8 pour 40A et #6 pour 50A. Des conducteurs du type RW-90-X-LPE seront utilisés dans les endroits humides, dans les planchers des sous-sols de même qu'à l'extérieur et pour la distribution principale.

.3 Toute la distribution principale est en conduit EMT. Les sorties murales dans les blocs de béton doivent également être en conduit de type EMT.

.4 Tous les conducteurs seront avec protection métallique, du type AC/90. Longueur maximale de 12 pieds entre le réseau de conduits et la charge. Dans les plafonds suspendus, il faut fixer adéquatement les câbles à la structure de façon à ce qu'aucun câble ne touche aux tuiles acoustiques.

.5 Tous les fils nus de mise à la terre seront étamés.

.6 Les conducteurs de mise à la terre installés avec les conducteurs d'alimentation seront isolés et identifiés en VERT. Un conducteur de MALT sera installé dans chacun des conduits PVC ou EMT.

.7 Tous les conducteurs NEUTRES seront identifiés en entier en BLANC.

.8 Tous les fils ou câbles souterrains seront identifiés à l'aide de ruban marqueur approuvé.

.9 Les conducteurs de type 105ºC seront installés dans les appareils d'éclairage fluorescent lors d'un raccordement continu.

.10 Il est entendu que toute la filerie est incluse dans le contrat, même si cette dernière n'est pas toute montrée aux plans.

.11 Toute la filerie d'urgence sera du type AC/90, #12 AWG minimum.

.12 Toute la filerie basse tension pour le contrôle du chauffage sera en # 18 AWG, cuivre, gaine de PVC, approuvée CSA 1WC FT4 et recouvert d'une gaine métallique.

.13 Les conducteurs de chaque phase seront identifiés par les lettres "A" "B" "C" et seront de couleur différente.

.14 Lorsque des conduits ou câbles traversent une cloison ou une cloison d'un puits coupe-feu, sceller les ouvertures avec un mastic coupe-feu approprié, (Flameseal d'Electrovert ou équivalent).

.15 Pour le tirage des câbles dans les endroits difficiles, l'entrepreneur utilisera un lubrifiant approuvé tel que Ideal Yellow 77 ou équivalent.

10. Raccordements électriques

.1 A moins d'indication contraire aux plans et devis, l'entrepreneur fournira et installera une alimentation électrique pour chacun des moteurs ou appareils électriques fournis par les entrepreneurs en mécanique ou par les autres entrepreneurs de chacune des spécialités. De plus, il vérifiera tous les plans et devis de chacune des spécialités afin de connaître tout l'équipement qu'il devra fournir et installer pour le raccordement de tous les appareils électriques fournis par ces spécialistes.

.2 L'entrepreneur devra fournir, installer et raccorder une alimentation électrique pour chacun des moteurs et des appareils électriques montrés aux plans électriques et mécaniques.

11. Interrupteurs

.1 Du type à bascule, à contacts argentés et calibrés pour les lampes à filament tungstène (T-rated) pour 15 ampères 125 volts courant alternatif. Ils seront tel Leviton #CSB1-15, #CSB3-15 pour les 3 voies, #1201 PL pour ceux avec lampe témoin et #1201 LH et #1203 LH pour les lumineux.

.2 Présenter les dessins d'atelier de tous les interrupteurs.

12. Prises de courant

.1 D'une seule pièce en plastique phénolique moulé, 15A, 120V, avec contacts à frottement double, mise à la masse en "U", deux (2) vis de mise à la masse, de marque Leviton, couleur blanche.

.2 Se référer à la légende au plan E-1 pour la description des prises de courant.

.3 Présenter les dessins d'atelier de toutes les prises.

13. Plaques et couleurs

.1 L'entrepreneur devra utiliser des plaques d'une seule pièce lorsque plusieurs dispositifs sont groupés.

.2 Toutes les plaques seront en acier inoxydable, telle la série 86000 de Leviton.

.3 Pour les dispositifs montés en saillie, dans les pièces non finies, les platines seront en acier embouti fini au cadmium.

.4 Les prises avec couvercle étanche seront installées à l'horizontale et seront complètes avec couvercle #4970 en aluminium moulé ou #4990 selon la prise installée.

.5 Présenter les dessins d'atelier de toutes les plaques.

14. Épreuves

.1 Les épreuves qui seront faites en présence de l'ingénieur devront prouver qu'aucun fil ou circuit ne comporte une prise de terre et que tous les raccords sont bien faits partout et n'offrent aucune résistance telle que chute de tension excédent 3% lorsque tous les appareils sont en marche.

.2 L'entrepreneur devra s'assurer que tout l'appareillage électrique opère parfaitement avant l'approbation des travaux par l'ingénieur.

15. Appareils d'éclairage

.1 Les divers types d'appareils d'éclairage de même que le voltage d'opération, le montage et la capacité des lampes sont décrits aux plans.

.2 Les lentilles de protection des luminaires extérieurs doivent résister au vandalisme.

16. Lampes

.1 Généralités :

- Il est de la responsabilité de l'entrepreneur électricien de fournir et d'installer toutes les lampes requises des luminaires qu'il fournit, selon les recommandations du manufacturier.

.2 Se référer à la liste des luminaires au plan E-1 pour la puissance des lampes des luminaires.

.3 Présenter les dessins d'atelier de toutes les lampes.

17. Ballast

.1 Ne s'applique pas.

18. Sectionneurs

.1 Pour service intensif, unidirectionnel, à fusible, opéré par une manette sur le côté. Des serre-câbles de type sans soudure seront inclus tant du côté ligne que du côté charge. Les attaches pour fusibles seront en cuivre et seront tenues sous pression par des lames d'acier flexible. Ils sont de marque CUTLER HAMMER, série HD ou équivalent FPE ou Siemens.

19. Sectionneurs d'isolement

.1 Ils seront semblables aux sectionneurs décrits plus haut, excepté qu'ils n'auront pas d'attache pour fusibles.

20. Fusibles

.1 Ils seront du type à haute capacité de rupture pour plus de 100000A RSM asymétriques.

- les fusibles de 600A ou moins seront de forme 1, classe J, telle la série "CJ" de GOULD à action rapide, A.T.: à action temporisée "série AJT".
- D.E: fusible HPC double élément classe "R" à action temporisée telle la série TRIONIC de GOULD.
- Lorsque des fusibles de classe "R" sont demandés, les coupe-circuits auront les dispositifs de rejet pour les autres types de fusibles.
- Fournir trois (3) fusibles de réserve pour chaque catégorie d'intensité (A).

21. Panneaux

.1 Les panneaux seront finis avec une plaque frontale, de niveau avec la surface des murs (cette plaque sera de calibre 16 minimum). La porte sera munie d'une barrure à clé, assurant une parfaite fermeture de celle-ci. Il ne devrait y avoir aucune vis apparente.

.2 Les disjoncteurs seront du type thermique-magnétique boulonnés de calibre et de capacité de rupture montrés aux plans. Tous les disjoncteurs seront à rupture brusque. Ils seront du type à bascule et de déclenchement commun pour les installations bipolaires ou multipolaires.

.3 Les panneaux électriques à 120/208V, 3 phases, 4 fils ont des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 22000A RMS symétriques à une tension de 240V, selon les méthodes d'essai de CEMA. Certains panneaux ont un disjoncteur maître installé dans le bas du panneau. Ils sont telle la série Pow-R-Line I ou Pow-R-Line 3 de Cutler Hammer.

.4 Les panneaux électriques à 120/208V, 3 phases, 4 fils avec bornier de MALT isolée ont des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 22000A RMS symétriques à une tension de 240V, selon les méthodes d'essai de CEMA. Certains panneaux ont un disjoncteur maître installé dans le bas du panneau. Ils sont telle la série Pow-R-Line I ou Pow-R-Line 3 de Cutler Hammer et c/a filtre de surtension 120kA installé dans le bas du panneau.

.5 Les panneaux électriques de distribution à 347/600V, 3 phases, 4 fils ont des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 25000A RMS symétriques à une tension de 600V, selon les méthodes d'essai de CEMA. Certains panneaux ont un disjoncteur maître installé dans le bas du panneau. Ils sont telle la série Pow-R-Line 3 de Cutler Hammer.

.6 Tous les disjoncteurs des panneaux seront identifiés adéquatement (texte dactylographié) selon leur usage.

22. Transformateurs

.1 Les transformateurs seront du type à sec, ventilé, classe 220ºC, élévation de 150ºC, avec système d'isolement 220ºC, prises de réglage standard, à bas niveau de bruit. Les voltages primaires et secondaires seront tel qu'indiqué aux plans. Il seront renfermés dans un bâti métallique tel qu'approuvé par le CSA avec couvertures de ventilation. Les enroulements sont en cuivre. Les transformateurs seront de marque DELTA, MARCUS ou SIEMENS.

.2 Derrière les transformateurs, l'entrepreneur général installera un panneau de béton qui excédera de 6" tout le pourtour des transformateurs. Respecter les dégagements déterminés par le manufacturier autour du transformateur.

23. Transformateur avec écran statique

.1 Idem à l'article précédent, c/a écran statique.

24. Auget

.1 Couvercle avec penture continue vers le bas, vis de retenue, de capacité indiquée aux plans.

25. Identification des conducteurs

.1 Tous les conducteurs neutres doivent être des conducteurs blancs en entier. Dans les systèmes triphasés, chacune des phases doit être identifiée par les lettres 'A', 'B' et 'C'; les conducteurs seront également de couleur différente. Tous les conducteurs de mise à la terre isolés doivent être de la couleur verte. Dans les systèmes de contrôle, tous les conducteurs doivent être identifiés à l'aide de numéro ou être de couleur différente ou codée.

26. Équilibrage des charges

.1 L'entrepreneur équilibrera les charges sur chacune des phases de façon à ce que l'écart entre la moyenne des trois phases et l'une d'elles ne soit supérieure à 10%.

27. Localisation de l'équipement

.1 L'ingénieur et l'architecte se réservent le droit de placer ou de relocaliser tout appareil électrique ou une partie, sur une distance de quinze (15) pieds, sans encourir de frais supplémentaires.

28. Coordination

.1 Il est de la responsabilité de l'entrepreneur électricien de respecter les normes des Cies de services publics tels: Hydro-Québec, BELL Canada, etc...

.2 De plus, il devra coordonner tous ses travaux avec ces dernières avant l'exécution des travaux.

29. Scédule

.1 L'électricien doit se conformer à la scédule des travaux décrite dans les documents d'architecture.

30. Démarreurs manuels

.1 Fournir et installer des démarreurs manuels, unipolaires ou bipolaires, calibrés 1 HP à 240V courant alternatif et munis de dispositif à alliage fusible de protection contre les surcharges, positif, incorporé, approprié à la puissance du moteur. La manette sera à déclenchement libre et indiquera la position: ouvert ou fermé. Ils seront telle la série MS de Cutler Hammer ou le type F de SQUARE D, complet avec lampe témoin.

31. Démarreurs magnétiques combinés

.1 Fournir et installer les démarreurs magnétiques combiné avec fusibles, avec contacts de cuivre à surface argentée à l'oxyde de cadmium. Un relais de surcharge, ajustable, sera installé sur chaque pôle. Ils seront à tension de ligne et non réversible, de calibre requis pour le moteur contrôlé, et homologué NEMA. Les bornes de montage à pression seront à l'intérieur du coffret et les accessoires suivants: 1 relais auxiliaire, contacts auxiliaires (2NO, 2NF), transformateurs et protection fusibles, seront incorporés au démarreur. Ils seront telle la série FREEDOM de Cutler Hammer, sans équivalent complet avec dispositif de protection thermique, approuvé pour le moteur à protéger. Installer des fusibles classe R à action temporisée, le tout dans boîtier cema I.

32. Raccordement des équipements

.1 L'électricien doit coordonner avec le propriétaire et le fournisseur pour le type d'équipement à être installé et / ou vérifié sur les lieux. Il doit vérifier chaque plaque d'identification (puissance et tension) avant de faire les raccordements définitifs des appareils. Lorsque ces appareils sont en raccords directs, la filerie d'alimentation entre la boîte murale et les appareils est passée dans du conduit métallique, flexible, recouvert de PVC, complet avec connecteurs étanches approuvés (ou en câble TECK-90). La plaque aussi est étanche. Laisser une longueur suffisante de câble, afin de pouvoir déplacer l'appareil. Toute l'installation doit être approuvée avant d'être exécutée.

33. Raccordements des appareils de réfrigération

.1 Tous les raccordements électriques des appareils de réfrigération sont aux frais de l'électricien et sont faits selon les recommandations du fournisseur. Toute l'installation est étanche à l'intérieur des chambres réfrigérées (catégorie 1).

34. Raccordement des équipements de l'ascenseur	.1	Ne s'applique pas.
35. Formulaire	.1	L'électricien doit compléter le formulaire "Installation électrique de la Régie du Bâtiment du Québec" pour une déclaration de travaux et de demande d'alimentation. Il fait parvenir les copies aux autorités concernées et une photocopie à l'ingénieur.

**********FIN**********

1. Généralités

.1 Les systèmes doivent être repérés à l'aide de bande de couleur selon le tableau ci-après.

.2 Ces bandes de couleur seront faites à l'aide de peinture contenue dans un réservoir pressurisé.

.3 Tous les conduits et boites de jonctions seront identifiés selon le code de couleur.

.4

Système	Couleur
Urgence	Noir
Alarme incendie	Rouge
Horloge	Rouge / Bleu
Téléphone	Bleu
Prises	Vert
Éclairage	Brun
Bas voltage	Mauve
Télévision	Orange
Intercom	Gris
Informatique	Or
Contrôle informatique des systèmes de ventilation	Vert

**********FIN**********

1. Généralités

.1 Fournir et installer toute la quincaillerie nécessaire pour le montage des appareils de chauffage. Si nécessaire, fournir des supports rigides pour supporter ou suspendre les appareils.

.2 Tous les appareils de chauffage seront munis de protection thermique et tous les appareils devront porter l'approbation CSA.

.3 Tous les appareils de chauffage doivent être garantis pour une période de dix (10) ans à partir de la date de prise de possession par le propriétaire. Cette garantie devra être émise par le manufacturier.

.4 L'entrepreneur devra vérifier toutes les dimensions avant de faire l'installation des plinthes électriques.

.5 Les thermostats de ligne, électronique pulsé, et bas voltage sont tel qu'indiqué aux plans.

.6 Les plinthes et appareils chauffants sont tel qu'indiqué aux plans et de **couleur blanche**.

**********FIN**********

1. Généralités

.1 La localisation exacte de tous les appareils à installer dans les comptoirs sera déterminée sur les lieux.

.2 Un espace est prévu dans les comptoirs pour le passage de la filerie des différents services. Pour les services électriques utiliser du AC-90.

.3 Tous les comptoirs sont alimentés par les murs ou par le plancher, selon les indications aux plans, via des conduits se terminant dans des boîtes de jonctions installées dans les endroits prévus à cette fin.

.4 Toutes les prises installées dans les comptoirs seront encastrées, excepté où indiqué, et leur localisation exacte sera déterminée sur les lieux. Elles doivent être fixées au comptoir et non seulement déposées sur le passe-fils.

**********FIN**********

1. Généralités

.1 Fournir et installer un réseau complet de conduits vides pour les contrôles de portes, le tout tel que montré aux feuilles fournies en annexe et décrit ci-dessous.

.2 Tous les conduits seront du type EMT, 19Ø minimum. Laisser un câble de tirage équivalent à du 12 AWG dans les conduits vides.

.3 Tous les conduits seront installés en conformité avec l'article 8 de la section 26 05 02.

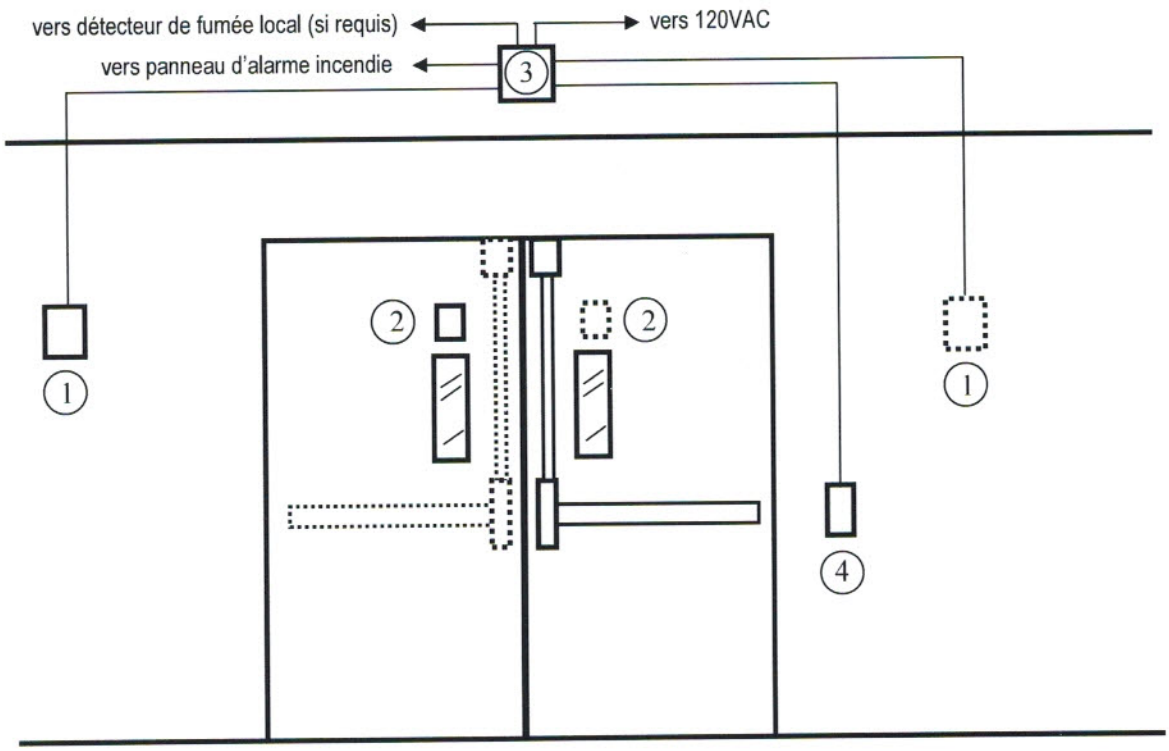
.4 Alimenter les appareils à 120 Volts. La basse tension est hors-contrat.

.5 Tous les appareils de quincaillerie sont fournis et installés par le spécialiste en quincaillerie.

.6 Coordonner avec le spécialiste en quincaillerie pour le positionnement exacte des sorties.

**********FIN**********

Paire de portes avec retenues magnétiques



Portes # 100-21, 100-22, 100-23, 100-24, 200-21, 200-22, 200-23, 20-24

1) Retenue magnétique 993 x Sans bouton x 24VDC
2) Plaque de retenue (incluse avec la retenue magnétique)
3) Boîtier d'alimentation BPS-24-2 x B-24-5 x CKL
4) Interrupteur à clé MK x 24VDC

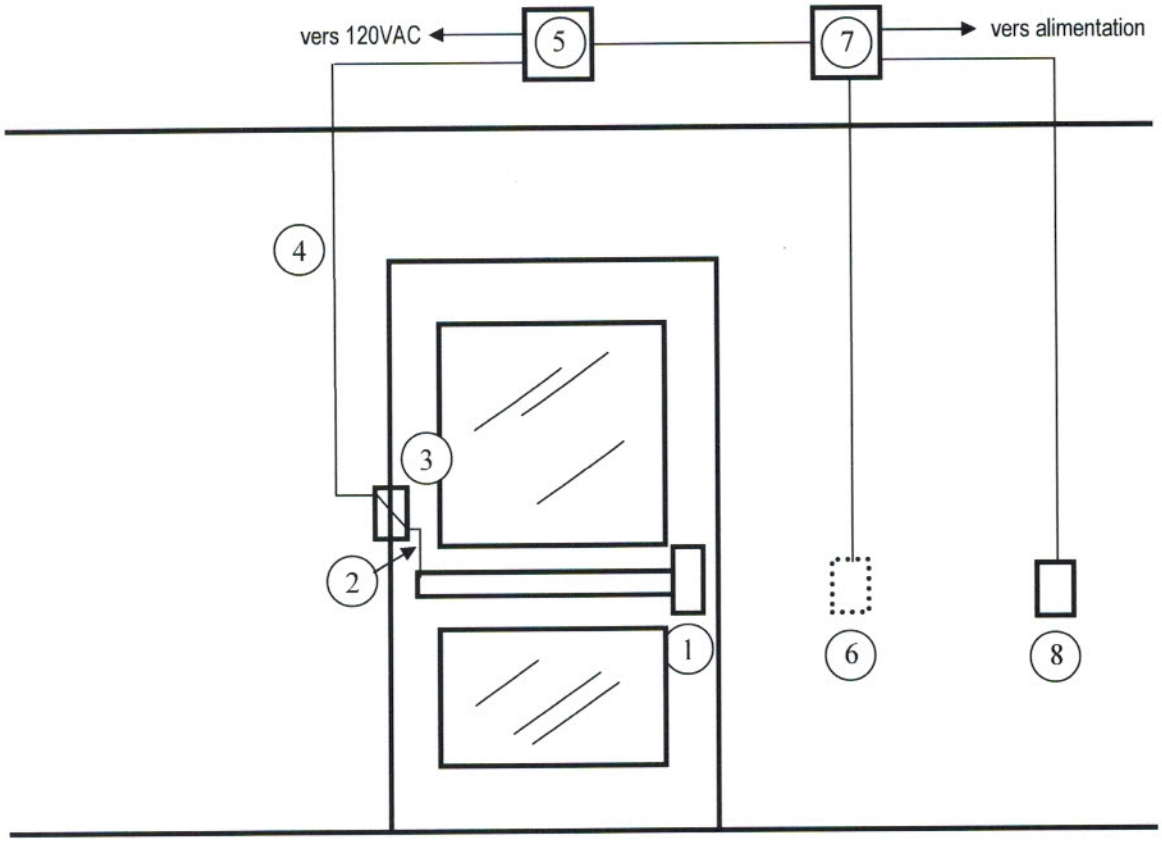
Boîtes de jonction, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Important: *Suivre les instructions d'installation pour le bon emplacement de la plaque de retenue sur la porte. La hauteur maximale est de 6'0" (1.8m). La hauteur exacte est à déterminer par l'architecte.*

Fonctionnement: Lorsque les portes sont ouvertes manuellement et les plaques de retenue (2) font contact avec les retenues magnétiques (1), elles demeurent en position ouverte. Elles se fermeront seulement s'il y a un signal du panneau d'alarme incendie ou si elles sont désactivées par l'interrupteur à clé.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Porte simple avec déverrouillage à distance



Porte # ~~115-10~~ 107-10

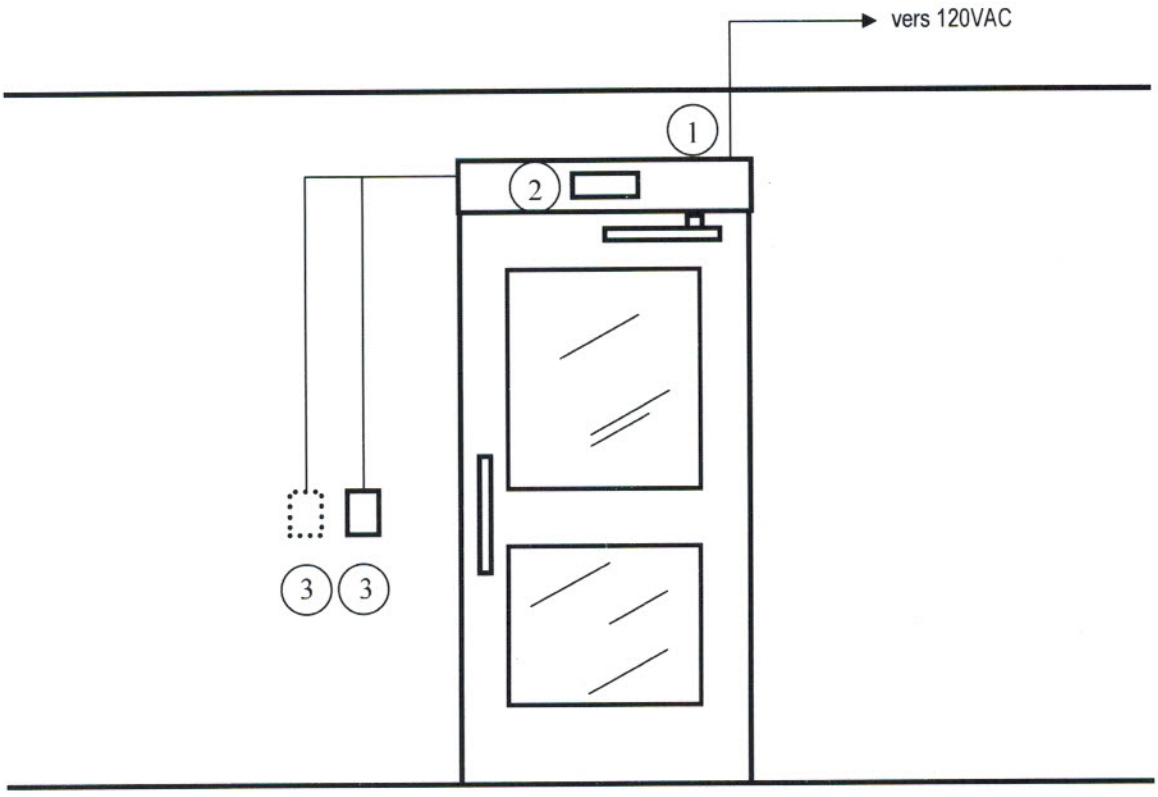
1) Dispositif de sortie de secours électrifié 16-31-43-56-LC-8804 x 24VDC
2) Câble de raccordement QC-C012P x 305mm
3) Transfert de courant EL-CEPT
4) Câble de raccordement QC-C1500P x 4623mm
5) Boîtier d'alimentation BPS-24-1 x B-24-5 x CKL
6) Intercom (Par autre)
7) Boîte de jonction (Par autre)
8) Téléphone (Par autre)

Boîtes de jonctions, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Fonctionnement: De l'extérieur, lorsque la porte est verrouillée, l'accès se fait possible en utilisant l'intercom pour rejoindre quelqu'un de la pièce 107. La porte peut ensuite être libérée à distance via le téléphone pour un temps prédéterminé. Il est aussi possible d'y avoir accès avec une clé qui rétracte le pêne du dispositif de sortie de secours. De l'intérieur, l'issue se fait simplement en appuyant sur le dispositif de sortie de secours.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Porte simple avec ouvre-porte automatique



Portes # 111-10a, 120-10a

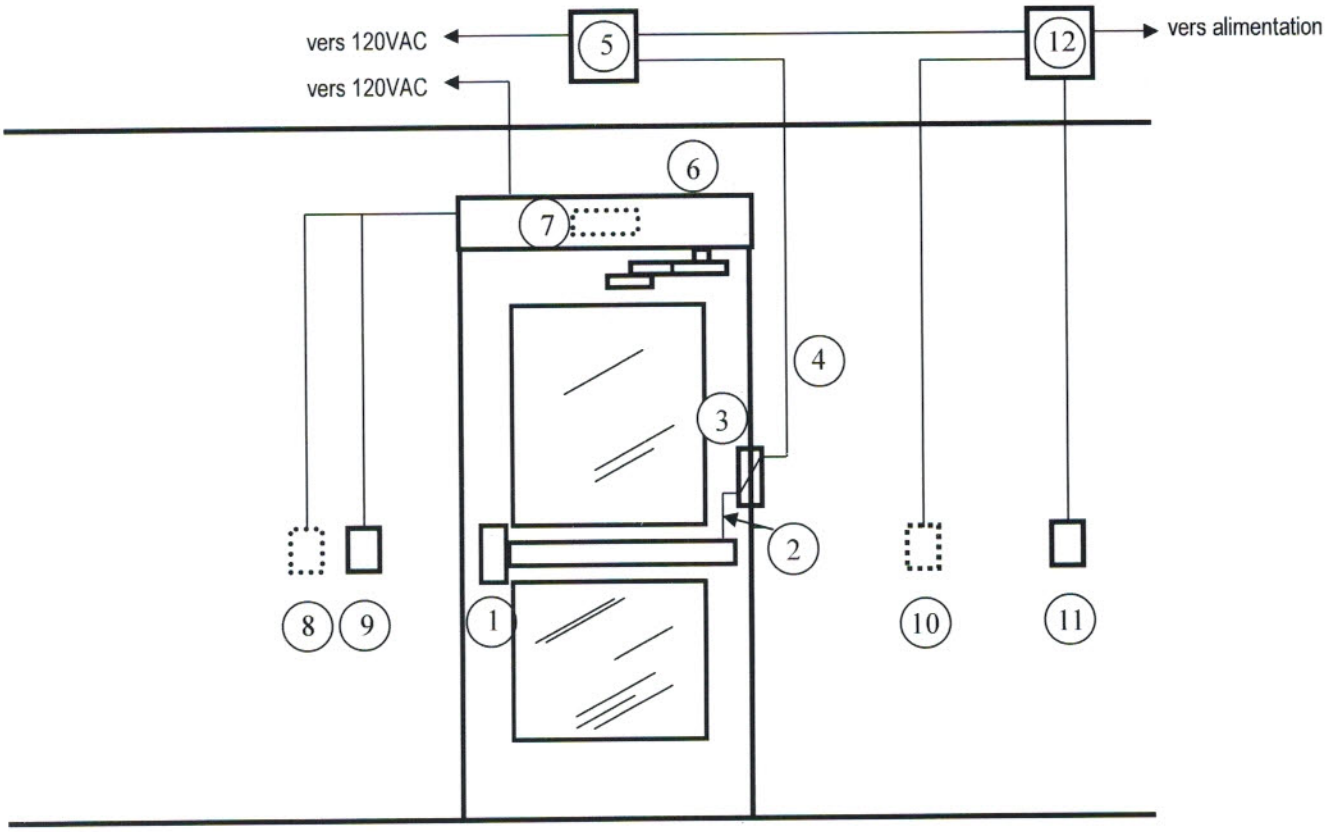
1) Ouvre-porte automatique SW100 x Tirer x 120VAC
2) Détecteur de présence BodyGuard
3) Bouton poussoir CM-60/2 x 10BOX6RNDFM

Boîtes de jonctions, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Fonctionnement: La porte est libre en tout temps. En appuyant sur un des boutons poussoirs, l'ouvre-porte automatique ouvrira la porte. Il fonctionne aussi comme un ferme-porte conventionnel lorsqu'il n'est pas activé.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Porte simple avec ouvre-porte automatique et activation à distance



Porte # 111-10

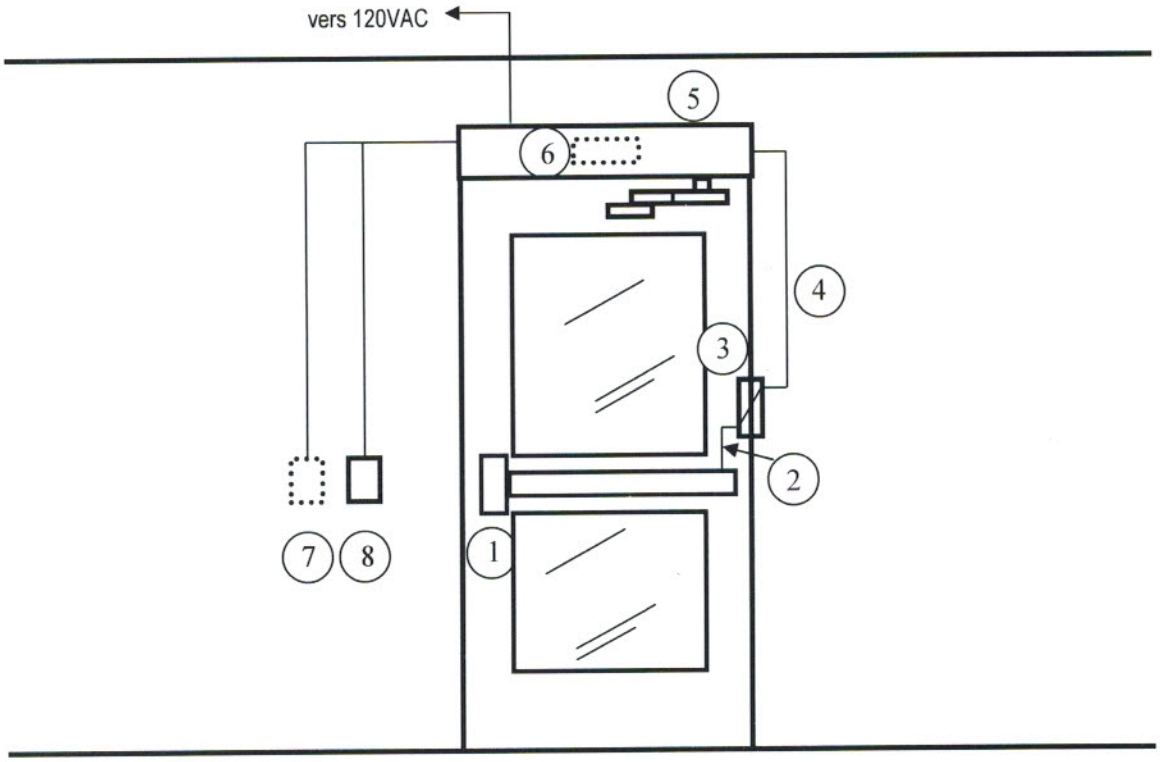
1) Dispositif de sortie de secours 16-31-43-56-LC-8804 x 24VDC
2) Câble de raccordement QC-C012P x 305mm
3) Transfert de courant EL-CEPT
4) Câble de raccordement QC-C1500P x 4623mm
5) Boîtier d'alimentation BPS-24-1 x B-24-5 x CKL
6) Ouvre-porte automatique SW200I x Pousser x Simple x L021P x CX11+ x 120VAC
7) Détecteur de présence BodyGuard
8) Bouton poussoir CM-60/2 x 10BOX6RNDFM x 10WRRND6
9) Bouton poussoir CM60/2 x 10BOX6RNDFM
10) Intercom (Par autre)
11) Boîte de jonction (Par autre)
12) Téléphone (Par autre)

Boîtes de jonctions, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Fonctionnement: De l'extérieur, lorsque la porte est verrouillée, l'accès se fait possible en utilisant l'intercom pour rejoindre quelqu'un de la pièce 113. La porte peut ensuite être libérée à distance via le téléphone et activer le bouton poussoir (8) à l'extérieur pour un temps prédéterminé. De l'intérieur, le bouton poussoir (9) est toujours actif et l'issue se fait en tout temps simplement en appuyant sur le dispositif de sortie de secours. L'ouvre-porte automatique fonctionne comme un ferme-porte conventionnel lorsqu'il n'est pas activé.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Porte simple avec ouvre-porte automatique et activation à distance



Porte # 120-10

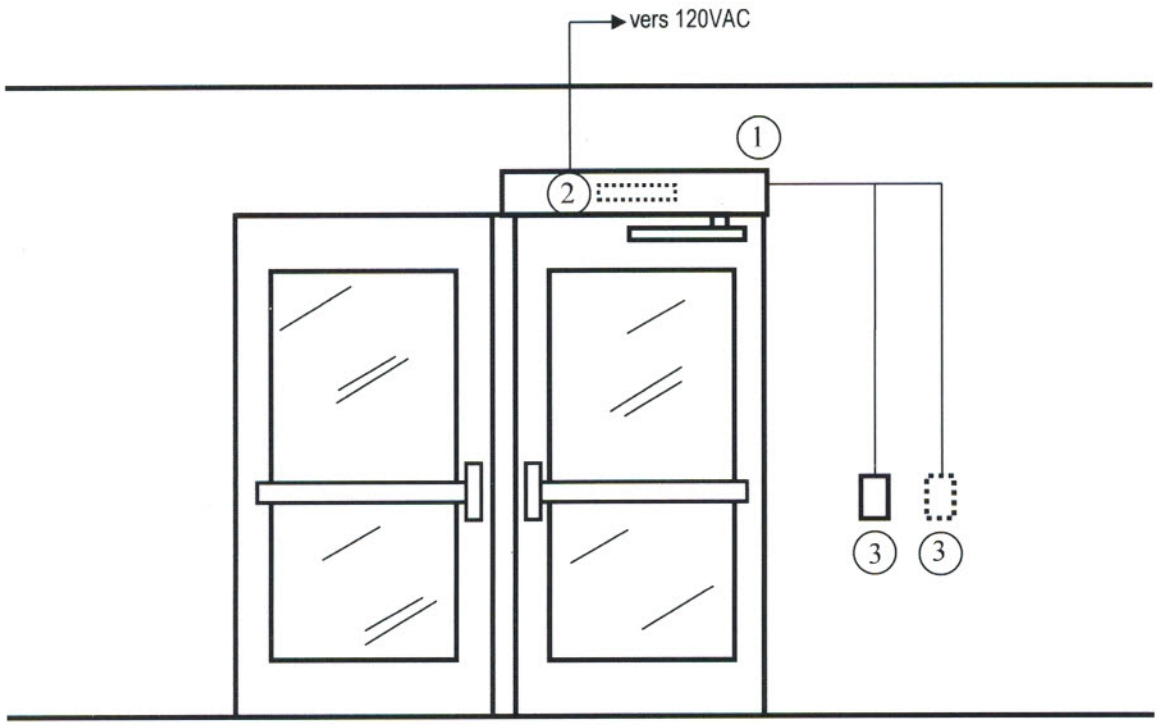
1) Dispositif de sortie de secours 16-31-43-55-LC-8804 x 24VDC
2) Câble de raccordement QC-C012P x 305mm
3) Transfert de courant EL-CEPT
4) Câble de raccordement QC-C1500P x 4623mm
5) Ouvre-porte automatique SW200I x Pousser x Simple x L021P x 120VAC
6) Détecteur de présence BodyGuard
7) Bouton poussoir CM-60/2 x 10BOX6RNDFM x 10WRRND6
8) Bouton poussoir CM-60/2 x 10BOX6RNDFM

Boîtes de jonctions, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Fonctionnement: L'ouvre-porte automatique peut être activé en appuyant sur un des boutons poussoirs de chaque côté des portes lorsque la barre du dispositif de sortie de secours est enfoncée et gardée en position par le système d'encliquetage. Lorsque le système d'encliquetage est désactivé et la barre à pousser reprend sa position, les boutons poussoirs ne sont plus fonctionnels. Si les boutons ne sont pas utilisés, l'ouvre-porte automatique fonctionne comme un ferme-porte régulier.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Paire de portes avec ouvre-porte automatique simple



Porte # 114-10a

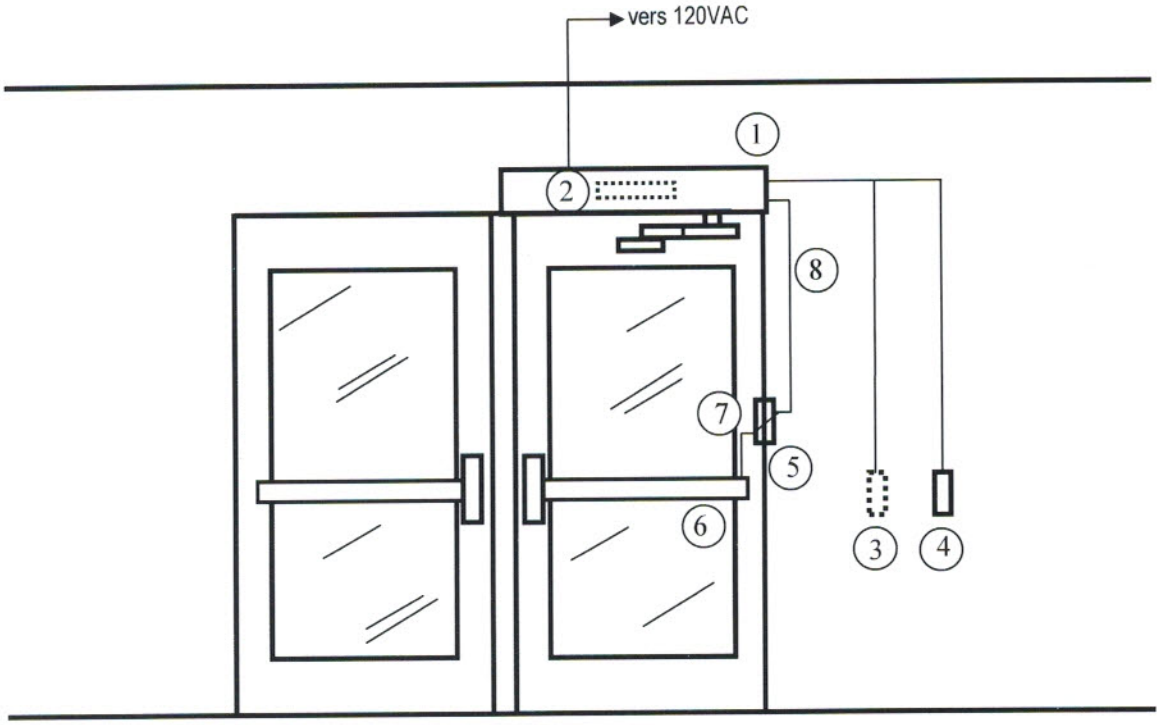
1) Ouvre-porte automatique SW100 x Tirer x Simple x120VAC
2) Détecteur de présence Bodyguard
3) Boutons poussoirs CM-60/2 x BOX6RNDFM

Boîtes de jonction, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Fonctionnement: L'ouvre-porte automatique peut être activé en tout temps en appuyant sur un des boutons poussoirs de chaque côté des portes. Si les boutons ne sont pas utilisés, il fonctionne comme un ferme-porte régulier.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Paire de portes avec ouvre-porte automatique simple



Porte # 114-10

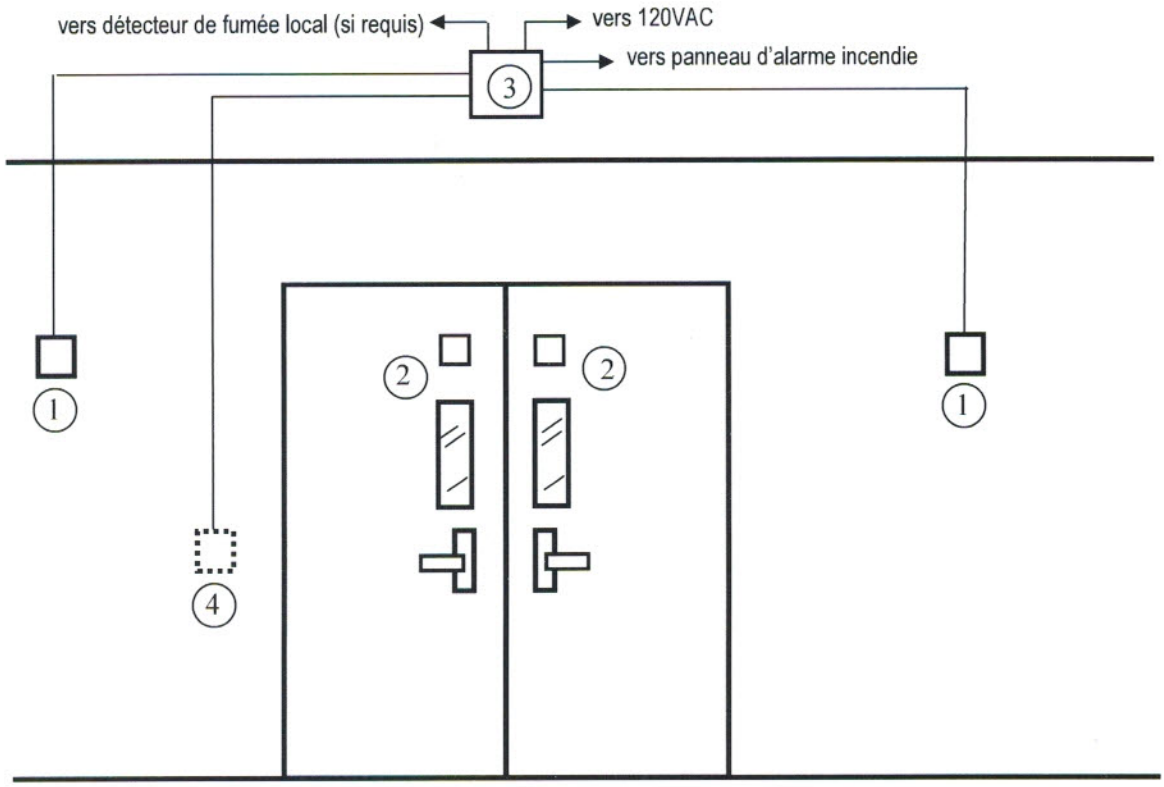
1) Ouvre-porte automatique SW200I x Pousser x Simple x L021P x 120VAC
2) Détecteur de présence Bodyguard
3) Bouton poussoir CM-60/2 x 10BOX6RNDFM x 10WRRND6
4) Bouton poussoir CM-60/2 x 10BOX6RNDFM
5) Transfert de courant EL-CEPT
6) Dispositif de sortie des secours 16-31-43-55-LC-8804 x 24VDC
7) Câble de raccordement QC-C012P x 305mm
8) Câble de raccordement QC-C1500P x 4623mm

Boîtes de jonction, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Fonctionnement: L'ouvre-porte automatique peut être activé en appuyant sur un des boutons poussoirs de chaque côté des portes lorsque la barre du dispositif de sortie de secours est enfoncée et gardée en position par le système d'encliquetage. Lorsque le système d'encliquetage est désactivé et la barre à pousser reprend sa position, les boutons poussoirs ne sont plus fonctionnels. Si les boutons ne sont pas utilisés, l'ouvre-porte automatique fonctionne comme un ferme-porte régulier.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

Paire de portes avec retenues magnétiques



Portes # ESC-1a, ESC-2a, ESC-3a, ESC-1b, ESC-2b, ESC-3b

1) Retenue magnétique 993 x Sans bouton x 24VDC
2) Plaque de retenue (incluse avec la retenue magnétique)
3) Boîtier d'alimentation BPS-24-2 x B-24-5 x CKL (un boîtier par cage d'escalier)
4) Interrupteur à clé MKA x 24VDC (un interrupteur par cage d'escalier)

Boîtes de jonction, conduits électriques, cordes de tirage, alimentation, raccordement au 120VAC et au panneau d'alarme incendie par la division 16.

Important: *Suivre les instructions d'installation pour le bon emplacement de la plaque de retenue sur la porte. La hauteur maximale est de 6'0" (1.8m). La hauteur exacte est à déterminer par l'architecte.*

Fonctionnement: Lorsque les portes sont ouvertes manuellement et les plaques de retenue (2) font contact avec les retenues magnétiques (1), elles demeurent en position ouverte. Elles se fermeront seulement s'il y a un signal du panneau d'alarme incendie ou si elles sont désactivées par l'interrupteur à clé.

Note: Ce dessin est fourni à titre indicatif de la quincaillerie électrifiée et ne doit pas être utilisé comme diagramme de raccordement. Les positions finales pour chaque item seront déterminées par les conditions de chantier et les professionnels.

1. Normes

1.1 Généralités

.1 Les produits doivent, sans exception, être conformes aux normes nationales et internationales suivantes :

ANSI/TIA/EIA 568B : Normes de câblage de télécommunications pour les immeubles commerciaux ANSI/TIA/EIA 568B. Elle porte sur les exigences relatives au système de câblage de télécommunications des immeubles commerciaux comportant divers réseaux locaux et systèmes de traitement de la voix, des données, des images et de la vidéo.

2. Accréditation

.1 L'entrepreneur en télécommunication doit être qualifié et accrédité par un manufacturier de toutes les composantes pour l'installation de ce type de câblage afin de s'assurer d'un travail de qualité. De plus, il doit être détenteur du certificat C.D.A.S. (Concepteurs et distributeurs agréés des systèmes) émis par un manufacturier.

3. Garantie

.1 L'entrepreneur en télécommunication doit fournir une garantie écrite d'une durée de cinq (5) ans et portant sur la fonctionnalité du système selon le protocole ATM à 155Mbits/sec et selon les caractéristiques de la catégorie 6.

4. Équipements

4.1 Conduits

.1 Tous les conduits seront du type EMT, ¾"ø minimum. Laisser un câble de tirage équivalent à du #12 AWG dans les conduits vides.

.2 Tous les conduits seront installés en conformité avec l'article 8 de la section 26 05 02.

4.2 Sorties de télécommunication

.1 Toutes les sorties se composeront d'une boîte 1 groupe (excepté où indiqué), complet avec conduits indiqués aux plans et plaques adéquates. Chacune des sorties indiquées aux plans comprend 2 câbles DATA, excepté où indiqué.

.2 La prise de télécommunications doit posséder les caractéristiques de transmission de catégorie 6.

.3 L'assignation des paires de fils et des broches doit être de type T568A tel que défini dans la norme.

.4 La prise de télécommunication pour les postes de travail et les sorties murales, doit être de type modulaire à déplacement d'isolant et s'adapter à des plaques de montage.

.5 Produit requis : Module eXtreme 6+ QuickPort Connector, CAT 6 blanc (61110-RW6) pour les liens avec le réseau et eXtreme 6+ QuickPort Connector, CAT 6 rouge (61110-RC6) pour les liens avec le tableau numérique interactif (TNI) de "Leviton".

4.3 Plaque de montage et caches

.1 Les plaques de montage doivent pouvoir recevoir un minimum de deux (2) prises simples de télécommunications.

.2 Fournir des plaques de montage blanches du type adaptateur MDVO DECO qui doivent pouvoir s'installer dans une colonnette, dans une boîte électrique simple encastrée au mur et spécifique au câblage structuré seulement.

.3 Produit acceptable : #MDVO–DECO #QNE4AG de "Belden/CDT" ou équivalent accepté.

4.4 Plaque avant (plaque murale)

.1 Les plaques murales doivent être munies de l'ouverture universelle pour dispositifs « Decora » en acier inoxydable, excepté où indiqué.

4.5 Câble PTNB Catégorie 6

.1 Câble de type non blindé à quatre (4) paires torsadées de calibre 24 AWG solide et de catégorie 6 étiqueté CMR (FT4) et portant la désignation CMR.

.2 Produit acceptable: " Belden/CDT'' série IBDN 2412 ou équivalent accepté.

.3 Le câblage ainsi que tous les appareils requis doivent être raccordés par l'entrepreneur spécialisé aux deux extrémités.

.4 Les câbles entre le poste du professeur et le TNI doivent être de couleur rouge, tandis qu'ils doivent être bleus partout ailleurs.

4.6 Cordons de raccordement catégorie 6 pour 'Patch Panel'

.1 Ne s'applique pas.

4.7 Cordons de poste catégorie 6

.1 Ne s'applique pas.

4.8 Panneau d'interconnexions RJ45 de catégorie 6 (distribution horizontale)

.1 Panneau d'interconnexion de 24 ports catégorie 6. Panneau équipé de connecteurs RJ45 à 8 positions au format 19'', de catégorie 6, à être monté dans les râteliers des salles de télécommunications ou selon indications aux plans.

Produit requis : Panneau 24 ports #N252,024 noir de TRIPP LITE, 16 sont requis.

4.9 Râtelier et support à câbles

.1 Bâti de 513 mm de largeur par 2141 de hauteur couleur noire. Produit acceptable : SR4POST de Tripp Lite.

.2 Fournir et installer un (1) support à câbles rectangulaires vertical du côté droit, de couleur noire, 52mm par 130mm par 1,73m (2 x 867mm), en acier

avec ouverture sur le côté pour permettre le passage des cordons de raccordement, vissé sur le côté du râtelier.

Produit requis : Tripp Lite #SRCABLEDUCTVRT.

.3 Fournir et installer trois (3) supports horizontaux avec anneaux d'organisation 2U pour chaque râtelier.

Produit requis : Tripp Lite #SRCABLERING2U.

4.10 Identification du matériel de répartition, des câbles et des prises de télécommunications

.1 Les identifiants doivent offrir une identification permanente et indélébile.

.2 Ces identifiants doivent être en plastique autocollant et imprimés mécaniquement de type "P-Touch" et/ou PANDUIT et/ou BELDEN/CDT indécollables pour les deux extrémités des câbles.

.3 Les identifiants sont apposés sur les réglettes, les montures, les supports, à chaque extrémité des câbles, sur les prises de télécommunications et sur les panneaux d'interconnexion selon ce qui suit : (**À valider avec le propriétaire avant l'identification**)

Dans la classe

XXX.ZZ-L :### où

XXX est le numéro du local de la classe où se trouve la prise

ZZ est un numéro séquentiel de la prise dans le local à partir de la porte et selon le sens horaire.

L :### est le numéro du local où se trouve le cabinet ou le râtelier

Exemple 1 : **001.01-L :105** = **1er** câble de distribution du local 001 relié au panneau de raccordement dans le râtelier **qui se trouve dans le local 105.**
Exemple 2 : **001.09-L :105 = 9e** câble de distribution du local 001 relié au panneau de raccordement dans le râtelier **qui se trouve dans le local 105.**

.4 Le bon numéro complet devra être écrit au deux extrémités des câbles.

Dans le local où se trouve le cabinet ou le râtelier l'identification ira comme suit :

XXX.ZZ où

XXX est le numéro du local de la classe où se trouve la prise

ZZ est un numéro séquentiel de la prise dans le local à partir de la porte et selon le sens horaire.

4.11 Crochets de suspension

.1 Les crochets de suspension sont de largeur suffisante pour éviter les pressions importantes sur les câbles.

.2 Les crochets de suspension doivent être installés à des distances maximales de 1,5m afin d'assurer un support adéquat.

.3 Les crochets de suspension doivent être installés de sorte que la distance séparant les câbles des installations électriques soit supérieure à 150mm.

.4 Crochets jusqu'à quatre-vingt (80) câbles PTNB. Produit acceptable: CAT32 CADDY de ERICO.

4.12 Quincaillerie

.1 Tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux qui n'est pas mentionné dans cette partie, notamment la quincaillerie servant au montage des équipements et les bandes pour coller les identifications du matériel de répartition, est de la responsabilité de l'Entrepreneur spécialisé. Utiliser des attaches de type VELCRO pour réunir les câbles entre les crochets de suspension.

4.13 Essais de câblage structuré

.1 L’entrepreneur devra tester le câblage horizontal de bout en bout pour vérifier la bonne condition et en assurer le bon fonctionnement.

.2 Les tests seront effectués sur tous les câbles selon les méthodes acceptées par le manufacturier.

.3 Les tests seront effectués sur tous les câbles terminés avec prises aux postes de travail et aussi sur les câbles terminés avec prises enroulées dans la cavité du plafond pour chaque point de maille.

.4 L’entrepreneur devra tester chaque paire d’un câble par un test de continuité pour éliminer toute possibilité de court-circuit ou d’inversion. Pour les tests, l’entrepreneur doit utiliser un matériel de réflectométrie temporelle. Chaque câble sera testé pour en vérifier la conformité aux exigences des transmissions telles que décrites dans les présentes spécifications et pour s’assurer que les transmissions sont exemptes d’erreur à un débit de 1000 mégabits/seconde.

.5 L’entrepreneur devra effectuer tous les tests dans les deux sens. (du tableau de raccordement à la prise du poste de travail et de la prise du poste de travail vers le tableau de raccordement.)

.6 Si plus tard tout câble doté d’un connecteur RJ45 et alimentant un poste de travail, est trouvé défectueux, l’entrepreneur devra remplacer ce câble sans frais.

.7 L’entrepreneur fournira le résultat des tests pour tous les paramètres, incluant la longueur de chaque raccordement en imprimé et sur disque compact ainsi que les éléments suivants :

.1 La preuve, par le manufacturier, de la calibration des appareils de

tests servant à la certification du câblage structuré. Cette calibration doit avoir été complétée dans l'année en cours ou suivant la fin du cycle de vie des têtes de test (environ 5000 tests).

2. La PARAMÉTRISATION et la configuration de l'appareil de test utilisé pour la certification (type de câble, modèle de câble, structure de numérotation, localisation des tests, personne responsable des tests, date et heure).

3. Le mode de test : Basic Link ou Channel test.

.8 L'entrepreneur devra utiliser le même matériel de test tout au long des essais, sauf avec l'accord du client.

.9 L'entrepreneur devra corriger, à ses frais, tout défaut observé lors de l'installation ou lors des essais. Il doit remplacer le matériel défectueux le cas échéant, et refaire toutes les vérifications et essais nécessaires à la certification des câbles selon la norme ANSI/TIA/EIA-568A.

.10 L'entrepreneur devra produire les rapports d'essais sur les câbles de 4 paires par l'appareil d'essais seulement. L'entrepreneur ne doit en aucun cas modifier les données ou résultats de ces tests.

.11 L'entrepreneur, en cas de doute sur la nature du problème lié à la certification d'un câble, devra consulter le client pour investiguer et résoudre en totalité la nature du problème.

.12 L'entrepreneur devra fournir les résultats des tests sur support média CD ''Compact Disc'' ou sur carte de média type ''Flash card'' au client à la fin des travaux avec remise des plans ''TEL QUE CONSTRUIT''.

.13 L'entrepreneur devra fournir des versions informatiques des résultats sur supports de média d'essais pouvant être lues par un logiciel d'utilisation courante tel qu''ADOBE ACROBAT READER''. En cas de doute, l'entrepreneur devra s'informer auprès du client de la validité du format de fichier à utiliser.

**********FIN**********

PARTIE 1 – GENERAL

1.1 Sommaire

Les travaux faisant l'objet du présent devis comprennent l'installation d'un nouveau panneau d'alarme incendie de type adressable à 2 étapes et la modification de la programmation du panneau existant EST-2 de l'école L'Aubier selon les nouvelles entrées et sorties. Le système doit inclure, sans y être nécessairement limité, les composantes suivantes : panneau de commande; dispositifs périphériques de communication d'alarme; dispositifs de déclenchement d'alarme et dispositifs de signalisation; tubes; annonciateurs à distance; câbles et accessoires électriques ainsi que tout autre matériel nécessaire pour constituer un système entièrement opérationnel.

PARTIE 2 - NORMES

Le matériel et l'installation doivent être conformes aux exigences en vigueur des normes suivantes :

2.1 Code canadien de l'électricité

2.2 Codes local, provincial et national du bâtiment 2005 modifié pour le Québec en mai 2008

2.3 Exigences des autorités compétentes.

ULC, BSA

2.4 Laboratoires des Assureurs du Canada (ULC).

Le système et tous ses composants doivent être homologués par les ULC pour utilisation dans un système de signalisation d'alarme incendie, conformément aux normes pertinentes parmi les suivantes :

CAN/ULC-S527	Control Units for Fire Protective Signaling Systems.
CAN/ULC-S529	Détecteurs de fumée pour réseaux avertisseurs d'incendie.
CAN/ULC-S529	Détecteurs de fumée pour conduits d'air.
CAN/ULC-S531	Avertisseurs de fumée.
CAN/ULC-S530	Heat Detectors for Fire Protective Signaling Systems.
CAN/ULC-S525	Audible Signaling Appliances.
CAN/ULC-S526	Appareils de signalisation visuelle.
CAN/ULC-S528	Manually Activated Signaling Boxes.
CAN/ULC-S548	Water flow Indicators for Fire Protective Signaling Systems.
UL 1481	Power Supplies for Fire Protective Signaling Systems.
UL 1711	Amplifiers for Fire Protective Signaling Systems.
CAN/ULC-S541	Speakers for Fire Protective Signaling Systems.

PARTIE 3 - EXIGENCES GÉNÉRALES

3.1 Documents requis

L'entrepreneur doit soumettre trois (3) exemplaires de toute la documentation dans les trente (30) jours suivant la commande. Pour tous les produits, indiquer le type, la taille, le calibre ou le format, les caractéristiques nominales, le style, le numéro de catalogue, le nom du fabricant et inclure des photos et/ou des fiches techniques de façon à prouver la conformité au présent devis. Cet équipement doit avoir l'approbation de l'ingénieur-conseil et ne doit pas être commandé sans cette approbation.

3.2 Documents requis après la réception de l'installation

Soumettre (2) exemplaires des documents suivants au représentant du propriétaire dans les trente (30) jours suivant la date de réception de l'installation :

1. Manuels d'installation et de programmation applicables au système installé.
2. Schéma point à point tel que construit de l'ensemble du système. Numéroter tous les conducteurs et montrer les terminaisons et les connexions.
3. Le listage du programme d'application pour le système tel qu'installé au moment de la réception des travaux.
4. Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du représentant autorisé du fabricant.

3.3 Garantie

Tout l'équipement, l'installation et la main-d'oeuvre doivent être garantis pour une période d'un (1) an à compter de la réception finale de l'installation, à moins d'indication contraire dans le devis.

PARTIE 4 - PRODUITS

4.0 Norme d'acception

Le contracteur devra baser son prix avec les produits de la compagnie Chubb Edwards. Les produits prétendus équivalents à ceux spécifiés dans le présent devis seront considérés à condition qu`ils soient indiqués en annexe avec le crédit offert en retour et qu'ils soient compatibles avec la technologie du système existant de l'école L'Aubier.

De plus il faudra fournir à l'ingénieur-conseil, pour approbation, une liste de tous les produits proposés par un autre manufacturier en remplacement, avec trois exemplaires de tous les dessins s'y rapportant .

L'entrepreneur doit fournir une preuve suffisante que les produits proposés en remplacement sont réellement de qualité et de performance égales à ceux spécifiés dans le présent devis

4.1 Exigences générales relatives à l'équipement et au matériel

Tout le matériel fourni doit être neuf. Tous les composants et systèmes doivent être conçus pour un service continu. L'équipement, le matériel, les accessoires, les dispositifs et tous les autres éléments spécifiés dans le présent devis ou indiqués dans les dessins contractuels ou dans le devis d'installation doivent être du modèle ou du type le mieux approprié à l'usage prévu et doivent provenir d'un même fabricant; s'ils proviennent de fabricants différents, leur compatibilité doit être attestée par les deux fabricants.

4.2 Fournisseurs d'équipement approuvés

4.2.1 Service : Le fournisseur doit avoir suffisamment de matériel en stock et doit disposer d'un réseau de service en mesure de garantir une intervention dans les 8 heures suivant un appel, 24 heures par jour, 7 jours par semaine, pour l'entretien et le dépannage des installations. Le fournisseur doit être reconnu Iso 9001 et ISO- 9002.

4.2.2 Exigences relatives au panneau de commande

Le système de protection doit être un réseau à microprocesseurs conçu spécialement pour la protection incendie. Le système doit pouvoir soutenir les fonctions et caractéristiques suivantes au niveau de chaque panneau de contrôle :

- Capacité total de 1500 dispositifs adressables de série Signature;
- Détection des fuites à la terre identifiée par panneau, par boucle adressable et par module de dispositifs;

- Capacité de charger tous les programmes d'application du système et le «micrologiciel» à partir d'un ordinateur, par le biais d'un seul point dans le système;
- Intelligence réellement répartie, avec détecteurs et modules comportant chacun leur propre microprocesseur;
- Borniers amovibles et à enclenchement pour le raccordement du câblage externe au panneau de commande d'alarme incendie;
- Adressage electronique**.**

4.2.3 Interface pour l'utilisateur du système incendie.

Le système d'alarme incendie doit comporter un tableau d'interface pour l'utilisateur en situation d'urgence; cette interface doit assurer les fonctions de commande et d'indication d'état suivantes :

Fonctions de commandes et d'indication communes :

- Fonctionnement automatique en cas d'urgence : le message du premier et du dernier événement ayant la plus haute priorité dans le système doivent s'afficher automatiquement et simultanément en Français.
- Le signal sonore interne du panneau de commande doit avoir quatre cadences programmables permettant de différencier facilement les conditions d'alarme, de surveillance, de panne et de moniteur se produisant dans le système.
- 5 voyants distincts d'état du système :

  Voyant d'alimentation ,Voyant d'essai ,Voyant de panne de l'unité centrale ,Voyant de fuite à la terre, Voyant de mise hors fonction.
- 4 commutateurs distincts de commande commune avec voyants d'état correspondants :

  Réarmement, Arrêt du signal de défectuosité, Commutateur/voyant d'exercice et :

  Le panneau sera fournit avec un interrupteur de mise au silence de la signalisation. Seuls les klaxons pourront être mis au silence. Les stroboscopes devront continuer de clignoter. Les klaxons et stroboscopes pourront être arrêtés sous l'action d'une remise au panneau principal.

5.0 Carte de boucle addressable

La carte de boucle doit constituer l'interface entre le panneau de commande d'alarme incendie et les détecteurs et modules .

Prévoir des modules isolateurs de court-circuit pour chaque étage et chaque section coupe-feu du batiment, tel que montré au diagramme de filerie de l'alarme incendie.

Les modules isolateurs doivent être câblés en classe A à l'intérieur du panneau.

Chaque boucle addressable sera fournie avec des 20% d'espace pour ajouts futurs.

6.0 ÉQUIPEMENT APPROUVÉ ET LISTÉ ULC

6.1 Matériel requis pour le panneau d'alarme incendie : Le panneau d'alarme incendie et toutes les composantes du système (klaxons-strobes, strobes, station manuelle, détecteurs de fumée et de chaleur, etc. devront être de la compagnie Chubb Edwards de type EST3X avec la série signature, le tout sous l'étiquette ''ULC listed and approved'' pour l'utilisation de système d'alarme incendie. Le panneau de contrôle pour opération doit être derrière une porte vérouillé avec une fenêtre permettant de voir le contrôle. Tous les modules de contrôles doivent être étiquetés et toutes les zones doivent être identifiées.

6.2 Contrôleur : Le contrôleur principal SFS1-CPU doit être supervisé, programmé directement sur le site, et désigné pour supporter jusqu'à 125 détecteurs adressables et 125 modules adressables par boucle

adressable (SLC). Le CPU doit supporter jusqu'à 6 SLC par panneau pour un total de 1500 points adressables intelligents. Le système doit être désigné avec un réseau ''peer-to-peer'' avec une capacité de 8 nœuds (panneau), chacun allant jusqu'à 1500 points pour une capacité maximale de 12 000 points.

6.3 Le contrôleur principal doit contrôler et monitorer tous les périphériques locaux et à distance. Il doit inclure un afficheur LCD de 960 caractères et de 8 évènements, un bloc d'alimentation, un annonciateur à distance LCD, et les annonciateurs de zones, les imprimantes, les ordinateurs annonciateurs couleurs et les annonciateurs couleurs graphiques. S'il est configuré en réseau, chaque contrôleur doit afficher chaque événement et doit aussi supporter jusqu'à 30 annonciateurs LCD à distance. Chaque annonciateur LCD à distance doit afficher chaque point de chaque nœud.

6.4 Le panneau doit avoir un module d'interface pour relier à la centrale de surveillance. Le module doit inclure un compositeur (DACT) pour transmettre l'alarme, la supervision et le trouble à la centrale de surveillance. Le compositeur (DACT) doit supporter 2 lignes de téléphone et la communication de contact I.D. Il doit être possible de programmer sur le site un délai pour la perte de 120V et l'appel Auto-test. Le compositeur (DACT) doit être capable de transmettre chaque alarme individuellement à la centrale de surveillance.

6.5 Le système doit inclure le système de programmation automatique, l'adressage par mappage de tous dispositifs adressables reliés aux panneaux.

6.6 Le système doit supporter le lecteur de code barre pour assister à la programmation.

6.7 Le système doit supporter les détecteurs intelligents avec les fonctions d'opérations suivantes : type de détection multiple, ''mapping'' de la composante automatiquement, adressage électronique, la compensation environnemental, la pré-alarme, le niveau de saleté, l'ajustement de la sensibilité automatique (jour/nuit), un jeu de LED normal/alarme, des bases à relais, des bases audibles et des bases isolatrices.

6.8 Le système doit utiliser une communication entièrement digitale pour superviser l'emplacement, et l'opération des composantes adressables du panneau. Il doit être capable d'interchanger une composante de même type et de lui imposer une localisation lors d'un remplacement de dispositif.

6.9 Interface utilisateur : Le module d'affichage 4X-LCD doit être une membrane avec 240 x 340 pixel de 24 lignes de 40 caractères (960 au total) LCD. Le LCD doit utiliser ¼ VGA super twist technologie avec rétro-éclairage pour un contraste élevé et visuellement claire. Lors d'un mode normal, l'afficheur doit afficher l'heure, le nom du projet et le nombre d'évènements en historique. Un bouton rotatif ''Speed touch'' doit pouvoir parcourir au travers de 1100 événements. Le LCD doit afficher prioritairement le premier événement ainsi que les 7 évènements suivants (sans manipulation au panneau) dans un ordre chronologique.

6.10 Bloc d'alimentation : Le bloc d'alimentation doit pouvoir transférer automatiquement sur batteries en cas de perte d'alimentation principale. Il doit être en mesure de fournir une alimentation interne de 24Vdc à 10.0A continus pour les circuits de signalisation. Le bloc d'alimentation principal devra être équipé avec la technologie ''Power Boost'' qui procure au terminal des circuits de signalisation (NAC) un minimum de 22,5Vdc à bas voltage, ce qui permet des circuits de cablage plus long avec plus de composantes.

7.0 ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

7.1 Détecteurs intelligents - Généralités

Les détecteurs intelligents raccordés au système doivent pouvoir établir des communications entièrement numériques utilisant un protocole combinant la diffusion générale et l'interrogation (appel à émettre). Ces algorithmes doivent mesurer l'amplitude et l'évolution dans le temps des signaux du capteur et combiner divers paramètres caractéristiques d'un feu de façon à augmenter la fiabilité de détection en reconnaissant les conditions liées à un feu réel et à éviter ainsi les alarmes intempestives. Des filtres numériques doivent éliminer les signaux dont l'évolution n'est pas caractéristique d'un feu. Les dispositifs qui ne peuvent pas analyser simultanément plusieurs paramètres d'un feu ou qui n'emploient pas de filtres numériques ne sont pas acceptables.

7.1.1 Détecteur multicapteur 4D, SIGA-IPHS

Fournir des détecteurs de fumée multicapteurs 4D intelligents <SIGA-IPHS>. À certains endroits (plafonds de bois) les détecteurs sont noirs #SIGA-IPHSB. Le détecteur multicapteur analogique doit utiliser un capteur photoélectrique utilisant le principe de la dispersion de la lumière, un capteur de fumée à ionisation unipolaire et un capteur thermique pour déceler tout changement dans l'air ambiant. Son microprocesseur interne doit utiliser des algorithmes pour faire une analyse dynamique des données des trois capteurs simultanément en fonction du temps et déclencher l'alarme suivant les résultats de cette analyse. Le multicapteur 4D doit pouvoir s'adapter aux conditions ambiantes. Le capteur thermique doit s'ajuster automatiquement à la température de l'air ambiant et donner un signal d'alarme si cette température s'élève de 65°F (35°C). Le détecteur doit surveiller continuellement les changements de sa sensibilité sous l'effet de conditions telles que la poussière, la fumée, la température, l'humidité et son vieillissement. L'installation de détecteurs photoélectriques, de détecteurs à ionisation et de détecteurs thermiques au même endroit peut constituer une solution de rechange acceptable.

On doit pouvoir choisir sur place le seuil de déclenchement du capteur de fumée (exprimé en pourcentage d'obscurcissement par la fumée) parmi cinq valeurs dans la plage de 1% à 3,5%. Le capteur thermique doit déclencher une alarme lorsqu'il décèle une élévation de la température ambiante 65°F (35°C) ou lorsqu'il atteint son seuil fixe de température de 135°F (57°C). Le détecteur multicapteur 4D doit pouvoir fonctionner dans l'environnement suivant :

- Température: 32°F à 100°F (0°C à 38°C)
- Humidité relative : 0 à 93%, sans condensation
- Altitude : 6 000 pieds (1828m) maximum.

7.1.2 Détecteur thermostatique/vélocimétrique SIGA2-HRS,

Fournir des détecteurs de chaleur intelligents mixtes (statiques/vélocimétriques). Le détecteur de chaleur doit avoir une thermistance à faible inertie et doit réagir à un seuil de température fixe ainsi qu'à une certaine vitesse d'élévation de la température. Il doit contrôler continuellement la température de l'air ambiant de façon à réduire au minimum son décalage thermique au temps requis pour traiter une alarme. Son microprocesseur interne doit déterminer s'il existe une condition d'alarme et déclencher l'alarme en fonction de l'analyse de ces données. Le détecteur de chaleur intelligent doit avoir les seuils nominaux de déclenchement d'alarme suivants : température fixe de 135°F (57°C) et vitesse d'élévation de la température de 15°F (9°C) par minute. Les détecteurs de chaleur doivent être homologués pour installation au plafond avec espacement centre-à-centre d'au moins 70 pieds (21,3m) et doivent convenir aussi pour un montage mural.

7.1.3 Bases de montage pour détecteurs, modèle standard, SIGA-SB

Fournir des bases de montage pour détecteurs, modèle standard #SIGA-SB ou SIGA-TSB (noire), pour ceux des plafonds de bois, pouvant se fixer sur une boîte simple standard nord-américaine, octogonale de 3-1/4po ou 4po ou carrée de 4po. Cette base ne doit comporter aucun composant électronique et doit permettre le montage de n'importe quel type de détecteur de la série Signature; elle doit en outre satisfaire les exigences suivantes :

- Le retrait du détecteur de la base ne doit pas avoir d'incidence sur les communications avec les autres détecteurs.
- Les branchements électriques doivent se faire du côté externe de la base. Les bases que l'on doit retirer pour accéder aux bornes ne sont pas acceptables.
- La base doit permettre le raccordement d'un (1) indicateur d'alarme à distance <SIGA-LED> de la série Signature. Fournir des indicateurs d'alarme à distance aux endroits indiqués sur les plans.

7.1.4 Boîtier pour détecteur de conduit, SIGA-SD

Fournir des boîtiers pour détecteurs de conduit <SIGA-SD> pour faciliter l'installation de détecteurs analogiques et intelligents de type photoélectrique. Ce boîtier permet l'installation du détecteur à l'intérieur d'un conduit dans lequel l'air circule à une vitesse de 300 à 4000 pieds par minute. Le boîtier protège la chambre de mesure contre les dommages mécaniques et les insectes. Fournir un tube d'échappement et un tube de prélèvement de l'air d'une longueur pouvant atteindre 10 pieds. Fournir un gabarit de perçage et des joints d'étanchéité pour faciliter la mise en place et la fixation du boîtier. Celui-ci doit comporter cinq ouvertures débouchables pour le montage de modules optionnels de la série Signature. Le boîtier doit avoir un fini en émail rouge.

7.2 Modules intelligents - Généralités

L'adressage électronique de chaque module de la série Signature doit se faire sans nécessiter l'emploi de microcommutateurs ou de commutateurs à cadran. Les dispositifs nécessitant le réglage d'un microcommutateur ou d'un cadran ne sont pas acceptables. Il doit être possible de programmer sur place et de changer à tout moment la fonction des modules multifonctions au moyen d'un code de personnalité chargé électroniquement à partir du contrôleur de boucle analogique. Les modules qui nécessitent un changement de la mémoire EPROM, PROM ou ROM ou le réglage d'un microcommutateur ou de cavaliers ne sont pas acceptables. Les modules doivent comporter au moins deux voyants (diodes lumineuses) de diagnostic montés derrière une plaque frontale. Un voyant vert doit clignoter pour confirmer la communication avec le contrôleur de boucle. Un voyant rouge doit clignoter pour indiquer une alarme. Le module doit pouvoir conserver en mémoire jusqu'à 24 codes de diagnostic accessibles pour faciliter le dépannage. Le câblage des circuits d'entrée et de sortie doit être surveillé pour déceler les ouvertures de circuit et les fuites à la terre. Les modules intelligents doivent pouvoir fonctionner dans l'environnement suivant :

- Température: 32^{o}F à 120^{o}F (0^{o}C à 49^{o}C)
- Humidité relative : 0 à 93%, sans condensation.

7.2.1 Module d'entrée simple, SIGA-CT1

Fournir des modules d'entrée simple intelligents <SIGA-CT1>. Le module d'entrée simple doit permettre le raccordement d'un (1) circuit d'entrée de classe B, offrant un choix d'au moins 4 «personnalités» correspondant chacune à un mode de fonctionnement différent. Ce module doit pouvoir être fixé sur une boîte électrique nord-américaine simple de 2-1/2po (64mm) de profondeur ou carrée de 4po et de 1-1/2po (38mm) de profondeur avec couvercle simple. Le module doit permettre de raccorder les types de circuits suivants :

- Alarme, normalement ouvert; à verrouillage retardé (contacts de débit d'eau gicleurs);
- Surveillance active, normalement ouvert; sans verrouillage (surveillance de ventilateurs, registres, etc.);
- Surveillance active, normalement ouvert; avec verrouillage (contacts de supervision ou de défaut gicleurs).

7.2.2. Module d'entrée double, SIGA-CT2

Fournir des modules d'entrée double intelligents <SIGA-CT2>. Le module d'entrée double doit permettre le raccordement de deux (2) circuits d'entrée de classe B, offrant chacun un choix d'au moins 4 «personnalités» correspondant chacune à un mode de fonctionnement différent. Ce module doit pouvoir être fixé sur une boîte électrique nord-américaine simple de 2-1/2po (64mm) de profondeur ou carrée de 4po et de 1-1/2po (38mm) de profondeur avec couvercle simple. Le module doit permettre de raccorder les types de circuits suivants :

- Alarme, normalement ouvert; à verrouillage retardé (contacts de débit d'eau gicleurs);
- Surveillance active, normalement ouvert; sans verrouillage (surveillance de ventilateurs, registres, etc.);
- Surveillance active, normalement ouvert; avec verrouillage (contacts de supervision ou de défaut gicleurs).

7.2.3 Module de relais de commande, SIGA-CR

Fournir des modules de relais de commande <SIGA-CR>. Le module de relais de commande doit comprendre un contact sec de forme «C» ayant un courant admissible de 2A à 24Vc.c. afin de commander des appareils externes ou la mise à l'arrêt d'un équipement. Le relais doit être classé pour assurer une fonction de commande et le déclenchement de systèmes. La position du contact du relais doit être confirmée par le micrologiciel du système. Le module doit pouvoir être fixé sur une boîte électrique nord-américaine simple de 2-1/2po (64mm) de profondeur ou carrée de 4po et de 1-1/2po (38mm) de profondeur avec couvercle simple.

7.3 Postes manuels intelligents - Généralités

L'adressage électronique de chaque poste manuel de la série Signature doit se faire sans nécessiter l'emploi de microcommutateurs ou de commutateurs à cadran. Les dispositifs nécessitant le réglage d'un microcommutateur ou d'un cadran ne sont pas acceptables. Chaque poste manuel doit comporter au moins deux voyants (diodes) de diagnostic montés sur le module d'entrée à une ou deux étapes qui leur est intégré et préassemblé en usine. Un voyant vert doit clignoter pour confirmer la communication avec le contrôleur de boucle. Un voyant rouge doit clignoter pour indiquer une alarme. Le poste doit pouvoir conserver en mémoire jusqu'à 24 codes de diagnostic accessibles pour faciliter le dépannage. Le câblage du circuit d'entrée doit être surveillé pour déceler les ouvertures de circuit et les fuites à la terre.

Les postes manuels d'alarme incendie doivent pouvoir fonctionner dans l'environnement suivant :
- Température: 32°F à 120°F (0°C à 49°C);
- Humidité relative : 0 à 93%, sans condensation.

7.3.1 Poste manuel à 2 étapes

Fournir des postes manuels d'alarme incendie intelligents, à 2 étapes #SIGC-270PB. Le poste manuel doit être en métal et comporter un bouton-poussoir interne. Le poste doit être de couleur rouge avec la mention «TIREZ EN CAS DE FEU» inscrite en lettres argentées en version bilingue français/anglais. Le poste manuel doit pouvoir être fixé sur une boîte électrique nord-américaine simple de 2-1/2po (64mm) de profondeur ou carrée de 4po et de 1-1/2po (38mm) de profondeur avec couvercle.

7.4 Signalisation

7.4.1 Klaxons et klaxons stroboscopes

Fournir des klaxons électroniques et klaxons électroniques stroboscopiques de la série Genesis fabriqués par EST. Ils seront de la série G1 #G1-HD pour les klaxons seulement et #G1-HDVM pour les klaxons stroboscopiques. Ils doivent comporter des bornes pour le câblage d'entrée et de sortie. Leur plaque frontale doit être en plastique de couleur blanche. La puissance sonore doit être réglable sur deux niveaux de puissance (faible et élevé). Ce réglage doit être réversible. On doit pouvoir également régler le signal sonore sur une tonalité continue ou temporelle. Ce réglage doit être réversible. Le klaxon doit produire un signal temporel synchronisé de 100dBA. Ces klaxons doivent pouvoir être fixés sur une boîte nord-américaine 1 groupe (2-1/8po de profondeur), au moyen des deux vis fournies avec celui-ci.

7.5 Annonciateur

Annonciateurs en série à distance ACL, Série EST R : L'annonciateur en série à distance ACL doit afficher chaque point du panneau auquel il est raccordé, et avoir un affichage du même nombre de caractères que le panneau de commande d'alarme incendie principal. Les annonciateurs qui ne sont pas capables d'afficher chaque point du panneau ne seront pas considérés « égaux ». Il ne sera pas acceptable de regrouper les points par zones. L'annonciateur à distance ACL doit afficher les conditions d'alarme, de supervision et de panne et d'autres commandes communes telles que l'accusé de réception/silence, la mise en silence du signal, le réarmement, les exercices d'évacuation et le test des voyants. L'annonciateur doit pouvoir soutenir un extenseur 24 DEL. Fournir un boîtier en métal avec porte verrouillable à clé.

8.0 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION D'ALARME INCENDIE

8.1 Généralités

Tous les appareils doivent être homologués ULC pour utilisation pour la protection incendie.

Tous les stroboscopes et appareils comportant un stroboscope doivent pouvoir fournir les «mesures équivalentes» autorisées aux termes de la législation américaine relative aux personnes ayant un handicap (ADA(AG)) et doivent être homologués selon les normes UL 1971 et ULC S526.

Tous les appareils doivent être du même fabricant que le panneau de commande alarme incendie de façon à ce que tous les éléments du système soient parfaitement compatibles et que les appareils de signalisation soient utilisées conformément aux instructions d'un même fabricant.

Pour tout appareil proposé qui ne répondrait pas aux exigences ci-dessus, fournir une preuve écrire de sa compatibilité et de son aptitude à remplir les fonctions spécifiée. Cette preuve doit être constituée de documents fournis par chacun des fabricants concernés et déclarant sans ambiguïté que leur équipement (tel que proposé) est à 100% compatible avec l'équipement de l'autre fabricant pour l'usage prévu.

Les appareils seront installés selon le code nationnal du bâtiment 2005.

9.0 EXÉCUTION

Le système complet doit être installé conformément à la norme CAN/ULC-S524 dernière édition ainsi qu'aux manuels et schémas de câblage approuvés du fabricant. L'entrepreneur fournira tous les accessoires (conduits, câblage, boîtes de sortie, boîtes électriques, etc.) nécessaires pour réaliser l'installation. Le câblage doit être du type recommandé dans le Code canadien de l'électricité, doit être approuvé pour l'usage prévu par l'autorité locale compétente et doit être posé sur toute sa longueur dans des conduits réservés à cette fin ou tel qu'indiqué aux plans.

Toutes les ouvertures aménagées pour le passage des câbles dans les dalles de plancher et dans des murs coupe-feu doivent être obturées correctement conformément aux codes locaux de prévention des incendies.

Fournir des résistances de fin de ligne et les installer conformément aux instructions du fabricant.

À moins d'indication contraire, tout le câblage doit être installé conformément au Code canadien de l'électricité et du code national du bâtiment.

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Le système doit être installé et entièrement mis à l'essai sous la supervision d'un représentant qualifié du fabricant. L'essai doit démontrer que le système remplit toutes les fonctions spécifiées et qu'il est sans défaillance.

INSTALLATEURS ACCEPTABLES

Le système d'alarme incendie/de protection des vies humaines spécifié dans le présent devis doit être installé par un électricien qualifié et autorisé.

L'installation, le câblage et le raccordement des dispositifs, ainsi que le branchement de la source primaire (secteur), peuvent être réalisés par des entrepreneurs agréés, sous la supervision d'un technicien formé par le fabricant du système.

FORMATION

Une fois l'installation terminée, donner une formation aux employés et au propriétaire pour expliquer les différentes fonctionnalités du panneau et les séquences de fonctionnement lors d'une alarme incendie ou d'un trouble au panneau.

MISE À L'ESSAI DU SYSTÈME

Une vérification complète du nouveau système doit être exécutée par le manufacturier conformément à la norme CAN/ULC-S537-04, Norme pour la vérification des réseaux avertisseurs d'incendie. Cette même vérification doit être effectuée pour le panneau existant situé dans l'école L'Aubier.

Lors de la vérification, l'entrepreneur en électricité mettra un électricien et un apprenti à la disposition du technicien effectuant la vérification qui devront corriger, au fur et à mesure, toutes défaillances trouvées par ce technicien de façon à ce que le système, lors de la fin des travaux, soit parfaitement opérationnel et sans défaillance.

La vérification doit être effectuée une fois que tous les travaux d'installation ont été complétés et que le système est exempt de défectuosité.

1)Vérifier chaque dispositif de signalisation et chaque circuit d'alarme pour s'assurer que tous les postes manuels, les détecteurs de fumée et de chaleur, le réseau de gicleurs, le système d'extinction au halon transmettent une alarme au panneau de commande et déclenchent une pré-alarme (première étape) l'alarme générale et les dispositifs auxiliaires asservis.

2)Mesurer le niveau de pression acoustique des dispositifs sonores de signalisation dans l'aire desservie par les dispositifs à l'aide d'un sonomètre calibré et consigné les résultats au rapport de vérification.

4) Vérifier que les zones sont indiquées correctement sur les panneaux annonciateurs.

5)Chaque dispositif de fin de ligne de chaque circuit d'entrée et de sortie doit être vérifié afin de détecter des circuits ouverts, des courts-circuits et des défauts de mise à la terre.

6)Chaque module d'isolation doit être mis à l'essai afin de vérifier leur efficacité à protéger les zones des courts-circuits.

7)Un rapport complet tel que décrit dans la norme ULC 537-04 doit être remis à la suite de la vérification.

FIN DE SECTION